
4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

- 1) Caratteristiche climatiche;
- 2) Atmosfera;
- 3) Sottosuolo;
- 4) Idrogeologia e Idrografia;
- 5) Vegetazione e Flora;
- 6) Fauna;
- 7) Ecosistemi;
- 8) Paesaggio.

Dai dati ottenuti dai vari rilevamenti in sito e/o fotointerpretati e/o raccolti dalla lettura della documentazione disponibile, si sono elaborate delle carte tematiche di base e derivate, indispensabili per una lettura globale del territorio in studio, nonché per facilitare la valutazione degli impatti indotti.

4.1 Caratteristiche climatiche

Per la caratterizzazione climatica della zona in esame sono stati elaborati i dati di monitoraggio della centralina a servizio della discarica della ditta Fermo ASITE S.r.l.u. sita in Loc. S. Biagio di Fermo. La discarica è posta a ridosso dell'area di progetto. La suddetta centralina ha avuto dei periodi di interruzione come per esempio il mese di ottobre del 2012 e del 2013 e i dati di tale periodo sono stati reperiti dalla stazione meteorologica urbana di Fermo. Tali dati sono visionabili online al sito <http://www.meteofermo.com/>.

La stazione di Fermo ha le seguenti caratteristiche:

Latitudine	43.158 N
Longitudine	13.734 E
Altitudine	220 m s.l.m.
Altezza dal suolo	1300 cm

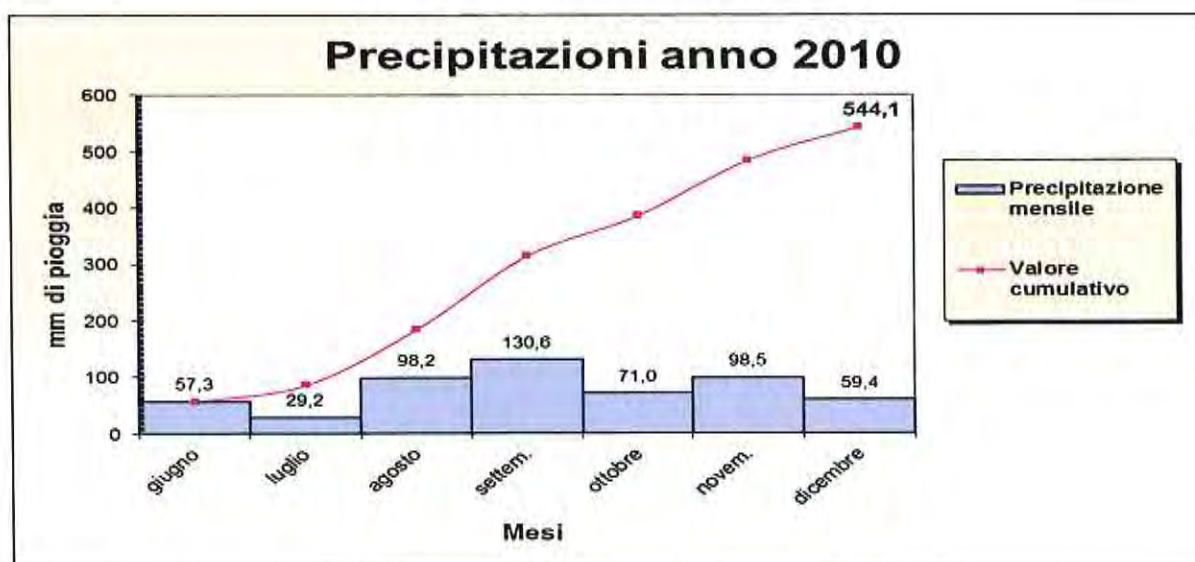


Figura 162: Stazione Meteorologica di Fermo

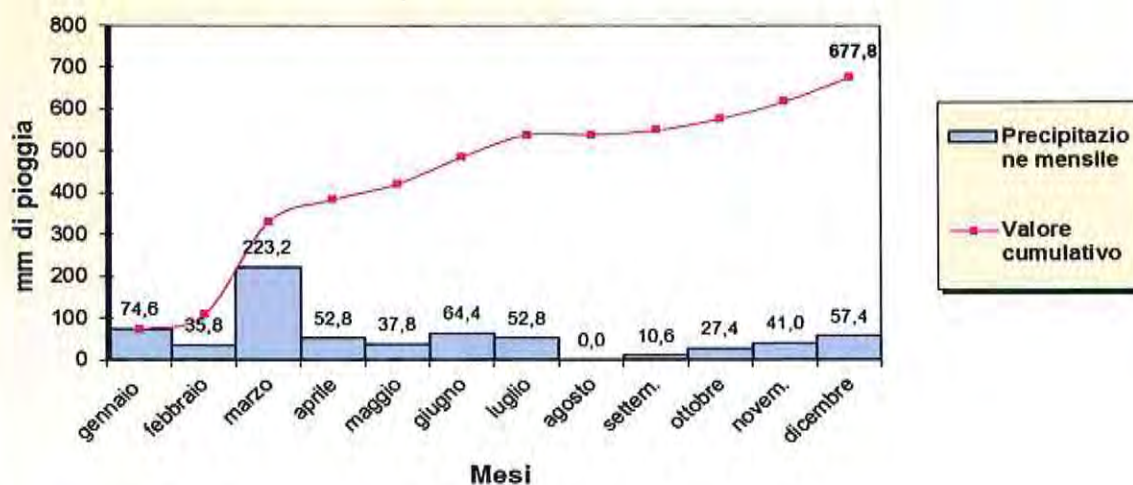
La collocazione geografica, la morfologia e l'orografia del sito ove è collocata la stazione meteo di Fermo è simile a quelle caratterizzanti l'impianto oggetto di analisi.

4.1.1 Precipitazioni

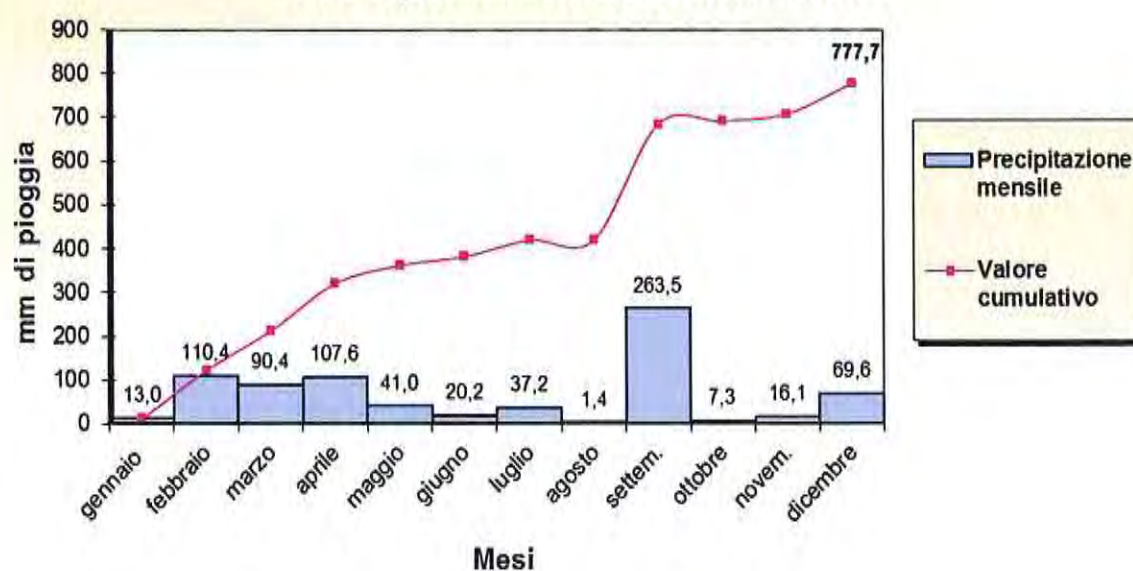
I dati forniti dalla ditta ASITE riguardano il periodo temporale compreso tra il giorno 01/06/2010 e il giorno 31/12/2013 ed ove mancanti sono stati implementati con quelli della stazione meteorologica urbana di Fermo.



Precipitazioni dell'anno 2011



Precipitazioni dell'anno 2012



Precipitazioni dell'anno 2013

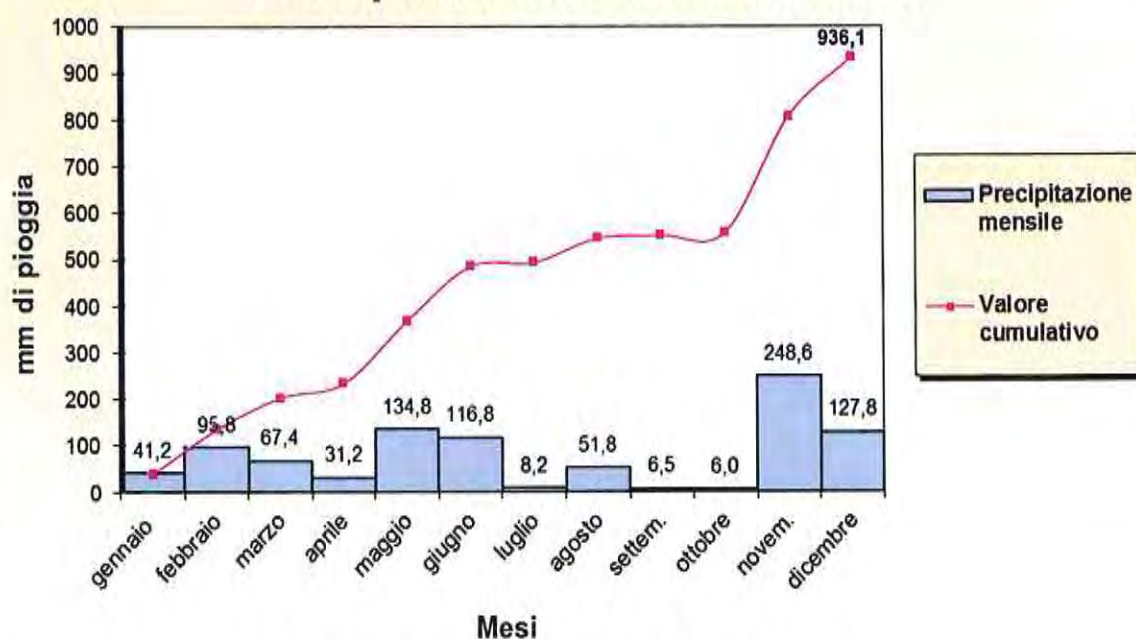


Tabella 48: Precipitazioni anni 2010-2011-2012-2013

Precipitazioni medie mensili (2010-2013)

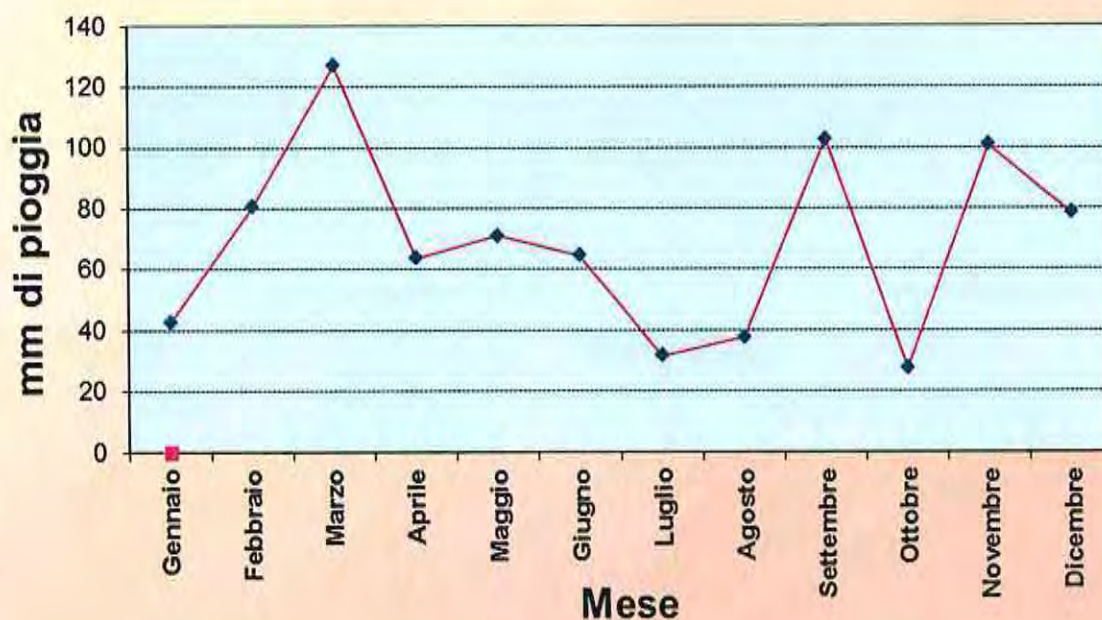
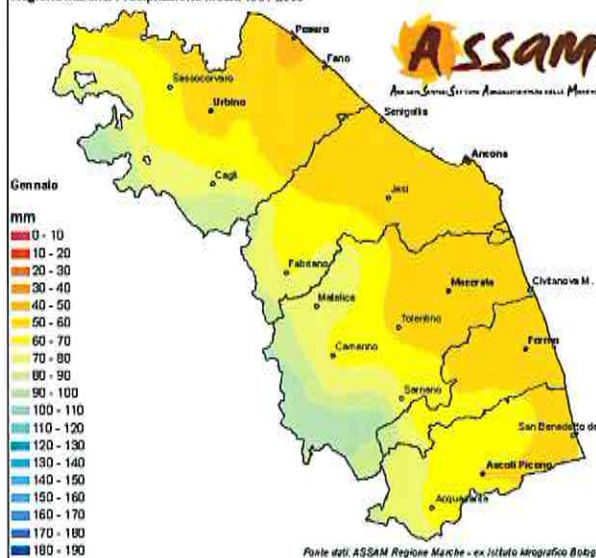


Tabella 49: Precipitazioni Medie Mensili (media su anni 2010-2013)

Si riportano i dati relativi all'andamento pluviometrico dell'intera Regione Marche forniti dall'ASSAM basati sull'analisi storica dall'anno 1961 al 2000, dati disponibili sotto forma di mappe di isoiete e distinti per i singoli mesi.

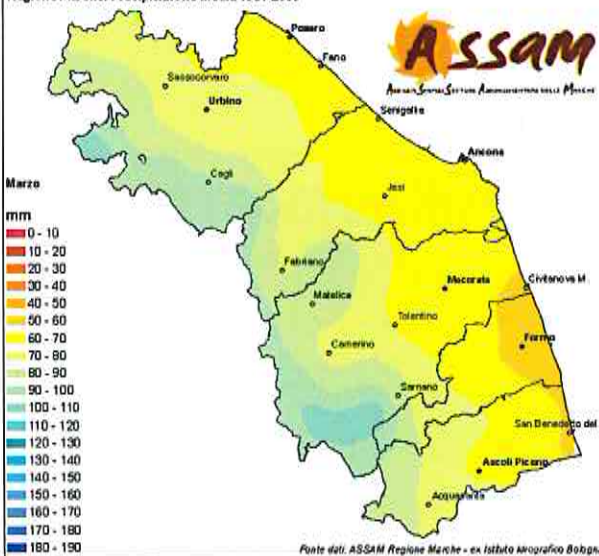
Regione Marche. Precipitazione media 1961-2000



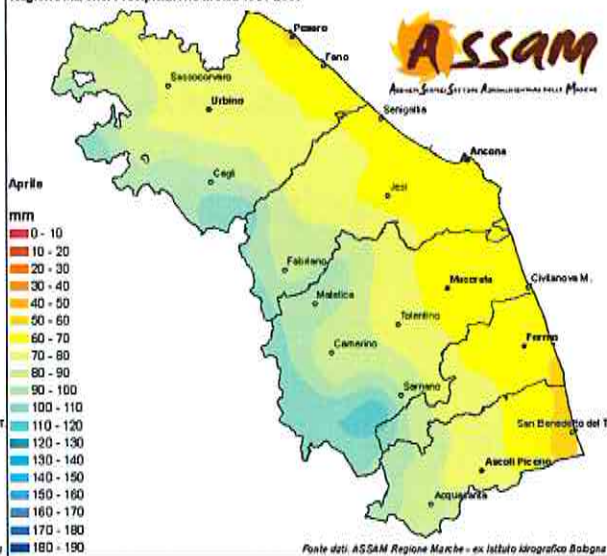
Regione Marche. Precipitazione media 1961-2000



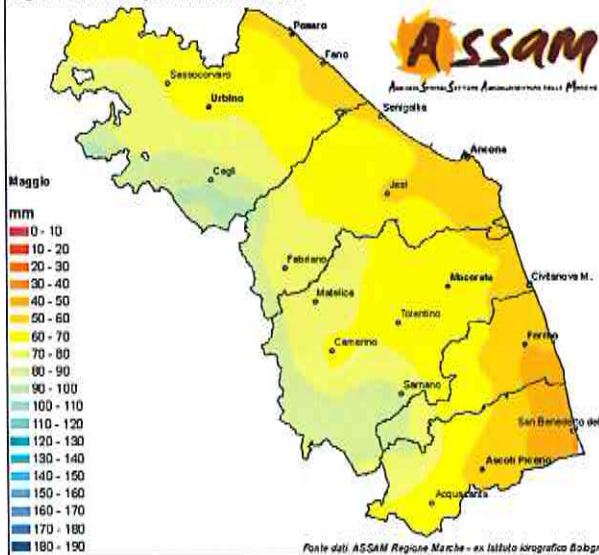
Regione Marche. Precipitazione media 1961-2000



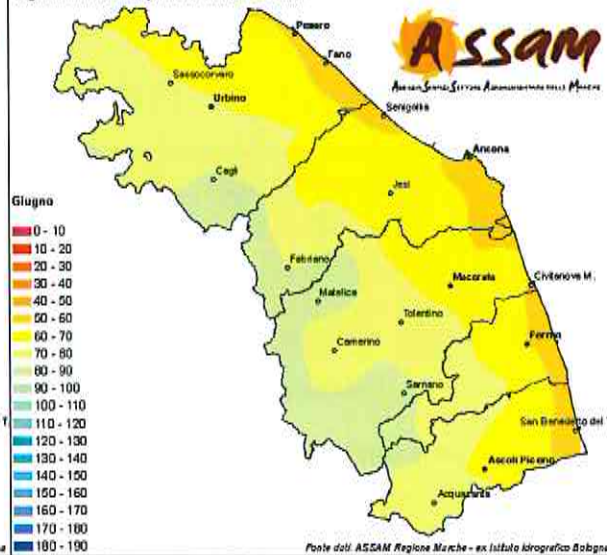
Regione Marche. Precipitazione media 1961-2000



Regione Marche. Precipitazione media 1961-2000



Regione Marche. Precipitazione media 1961-2000



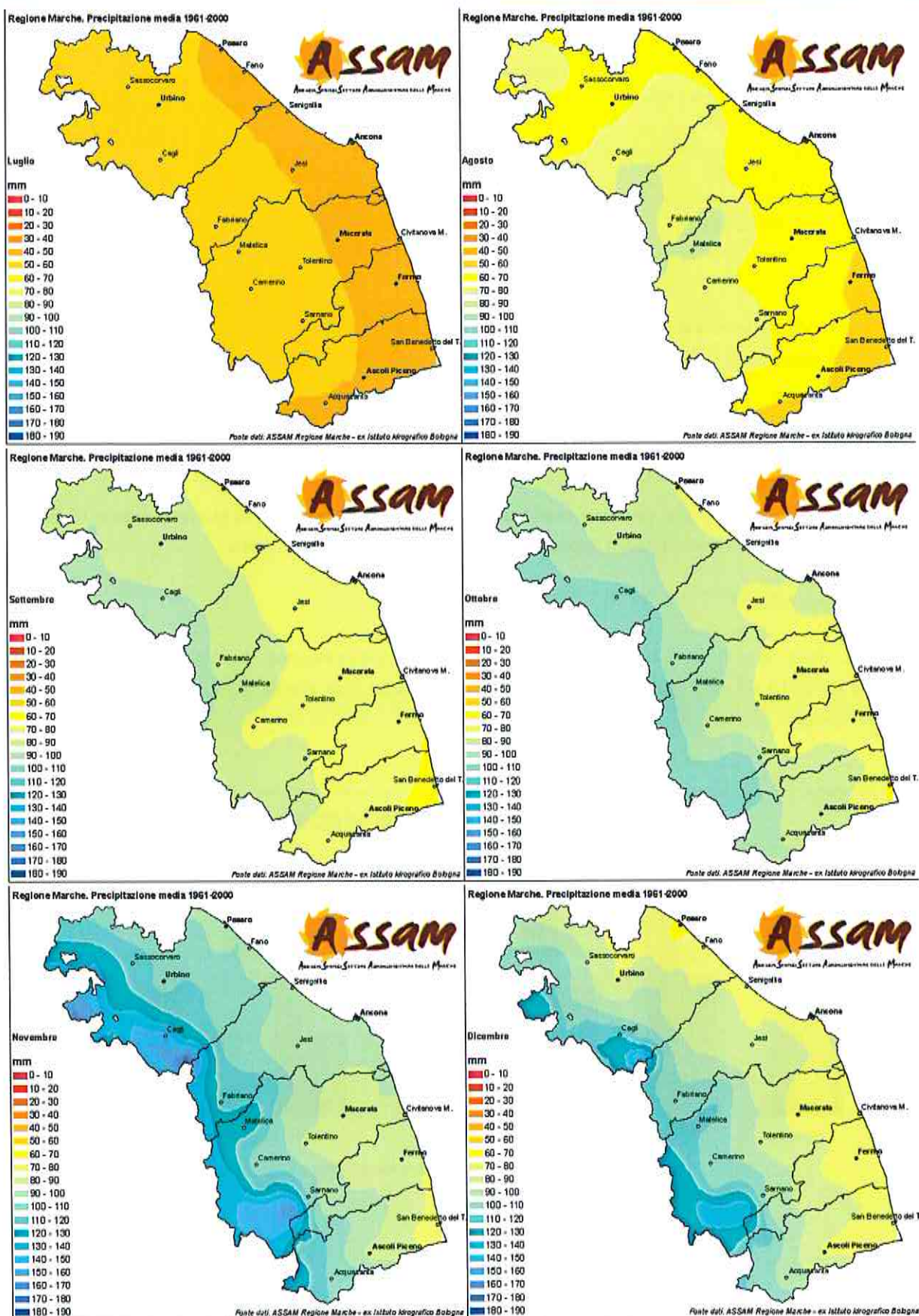


Figura 163: Andamento pluviometrico medio mensile Regione Marche

Dai dati forniti risulta che la precipitazione totale media trentennale (mm) risulta pari a:

Trentennio	Prec. totale (mm)	Anomalia (%)
1961-1990	845	-
1971-2000	820	-3,0
1981-2010	799	-2,5

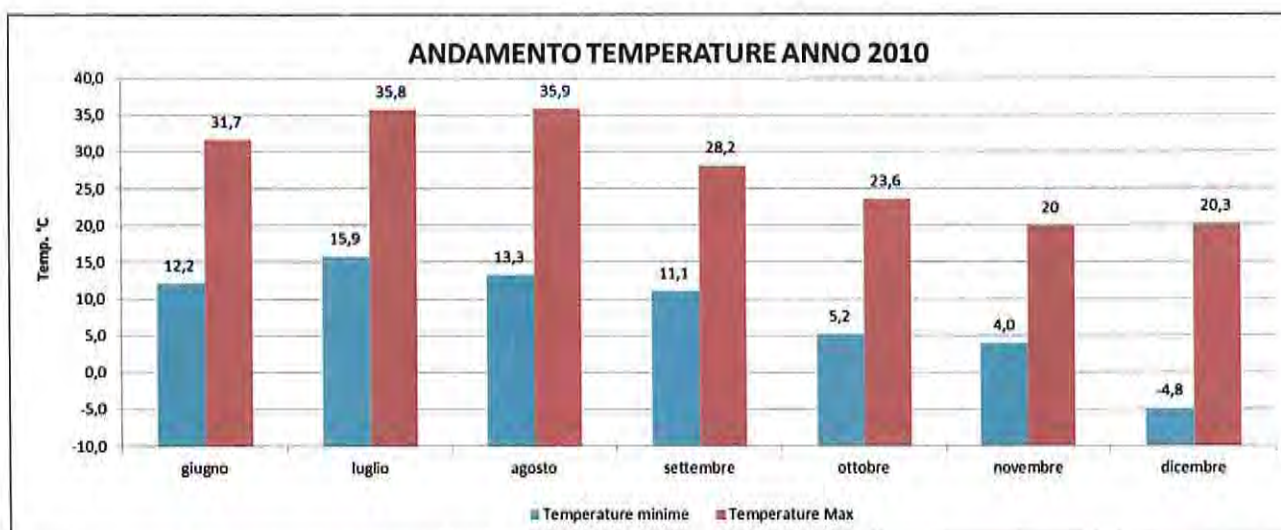
Tabella 50: Precipitazioni

Dai dati elaborati dalla stazione presente all'interno della ditta ASITE è subito riscontrabile come negli ultimi anni vi siano state delle evidenti anomalie rispetto ai dati storici ed in particolare:

- nell'anno 2011 la precipitazione annua è stata di soli 677,8 mm con addirittura 223,2 mm concentrati nel mese di marzo (periodo noto perché collegati ad un'importante alluvione che ha interessato l'intera Regione Marche);
- l'anno 2013 è stato più piovoso rispetto alla norma, con un totale di precipitazione di ben 936 mm e quindi di circa 115 mm superiore alla media degli ultimi 50 anni.

4.1.2 Temperature

I dati forniti dalla ditta ASITE riguardano il periodo temporale compreso tra il giorno 01/06/2010 e il giorno 31/12/2013 ed ove mancanti sono stati implementati con quelli della stazione meteorologica urbana di Fermo.



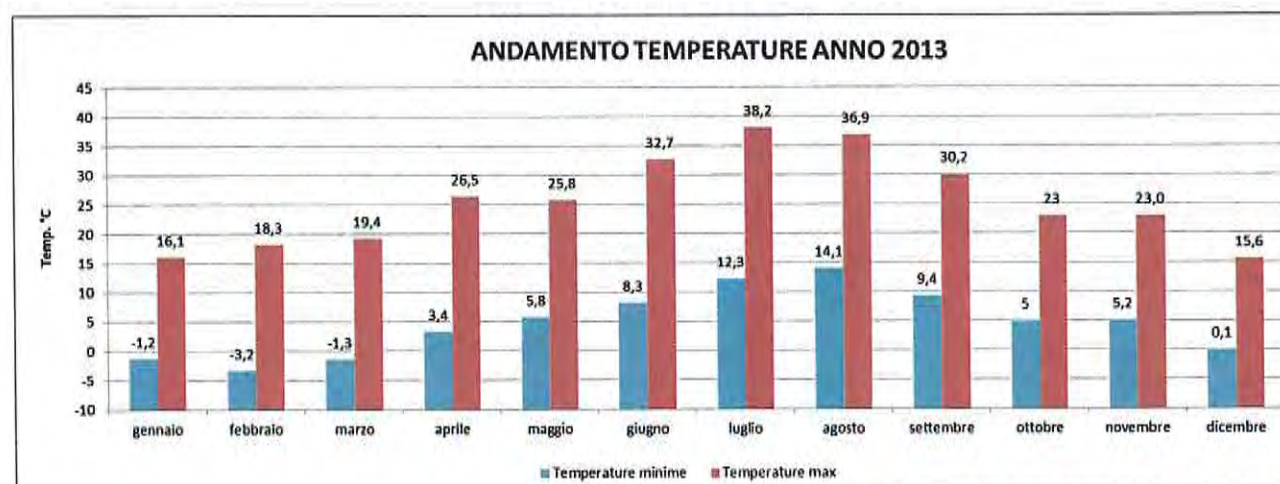
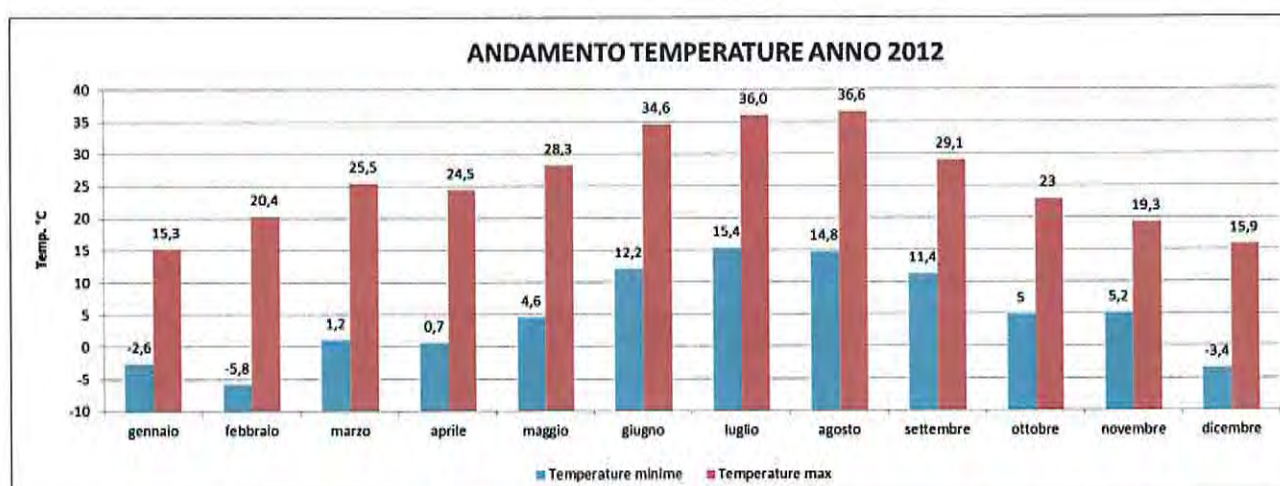
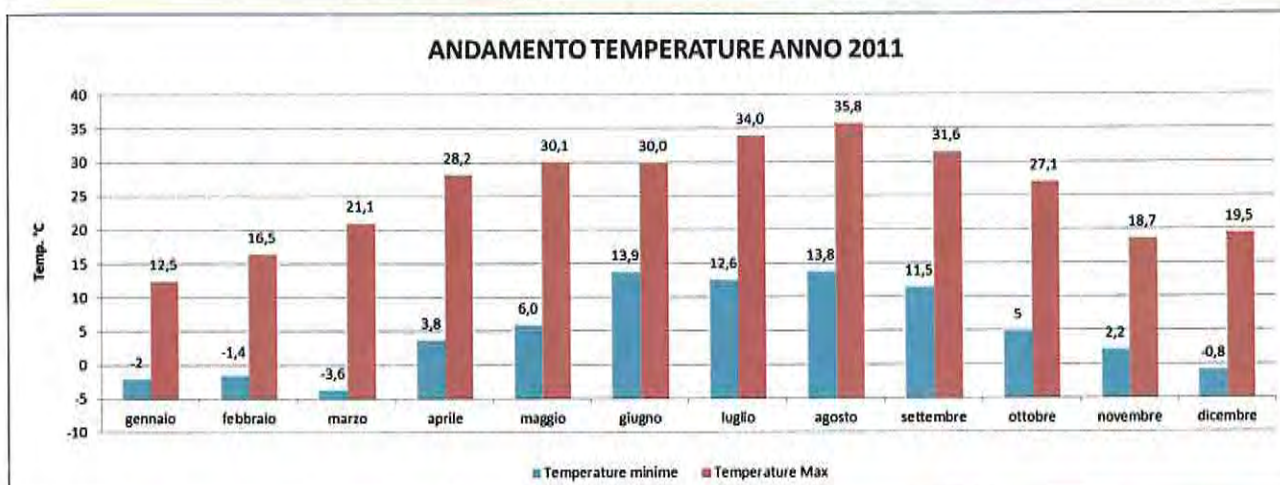


Tabella 51: Temperature mensili anni 2010-2011-2012-2013

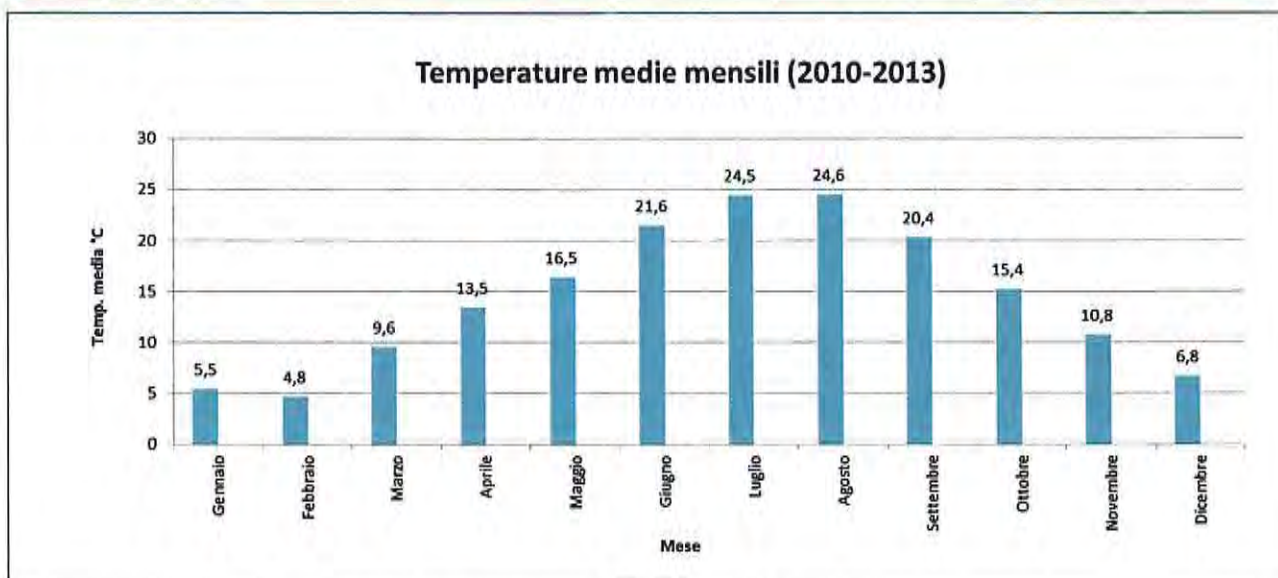
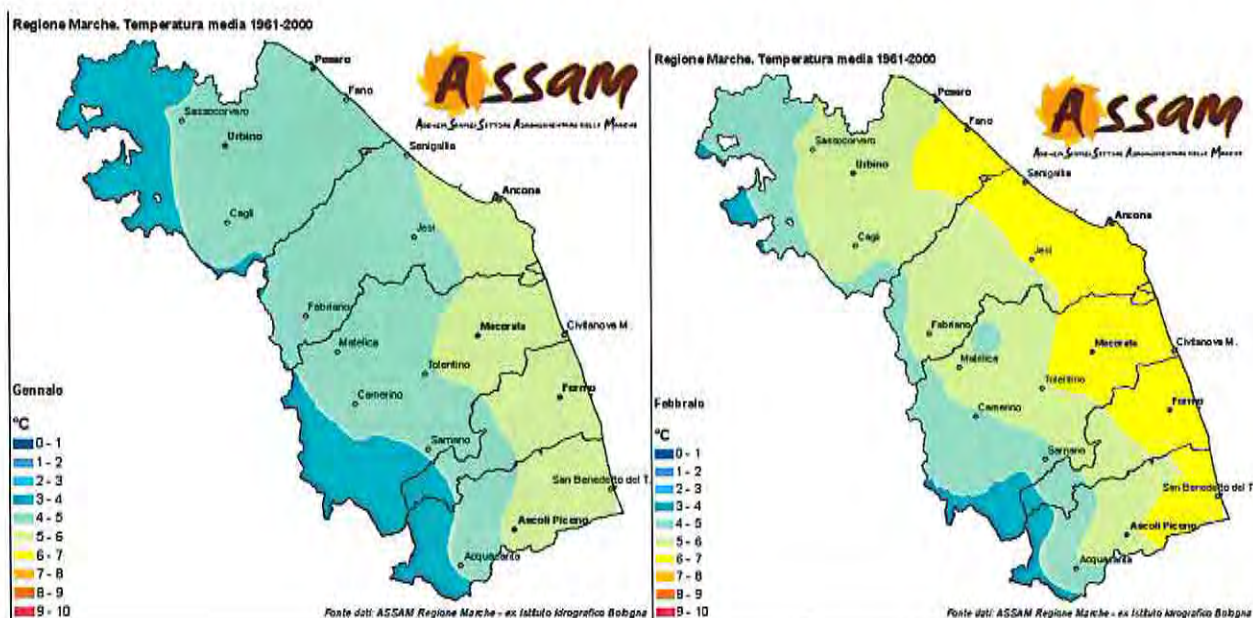
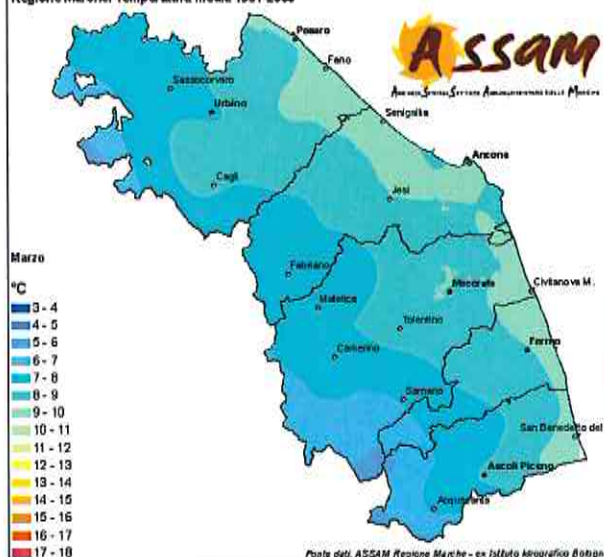


Tabella 52: Temperature medie mensili (anni 2010-2013)

Anche in merito alle temperature medie l'ASSAM della Regione Marche mette a disposizione un'analisi storica, divisa per mensilità ed espressa sotto forma di isoterme.



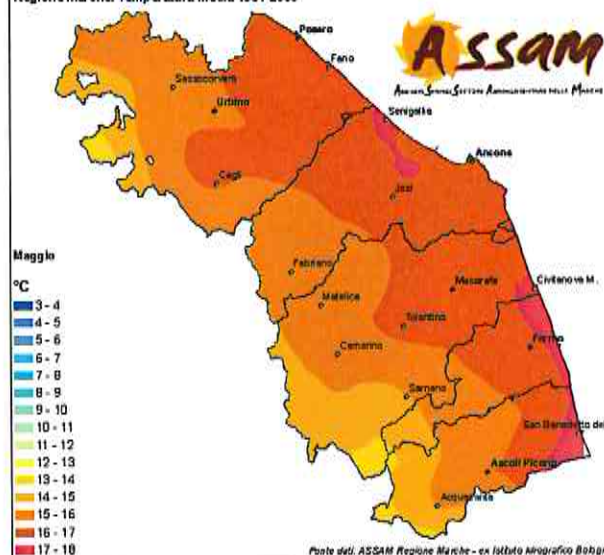
Regione Marche. Temperatura media 1961-2000



Regione Marche. Temperatura media 1961-2000



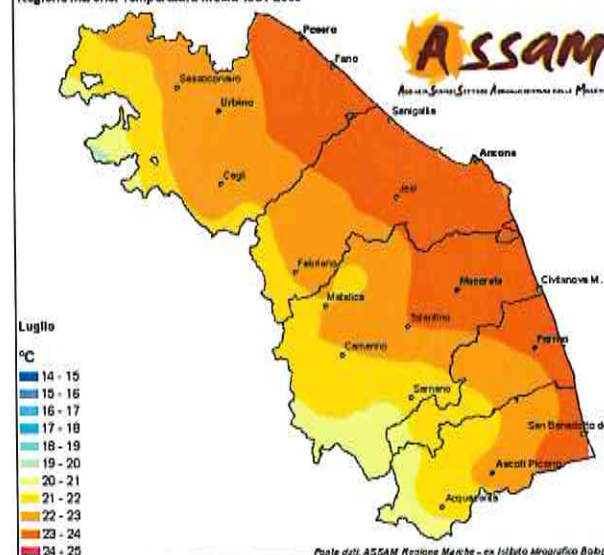
Regione Marche. Temperatura media 1961-2000



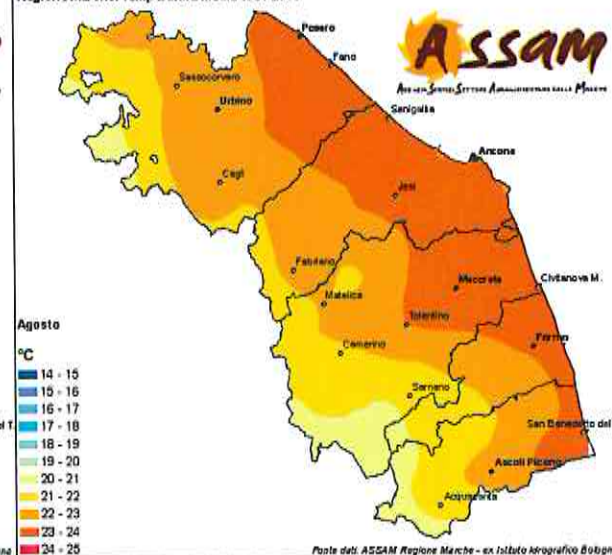
Regione Marche. Temperatura media 1961-2000



Regione Marche. Temperatura media 1961-2000



Regione Marche. Temperatura media 1961-2000



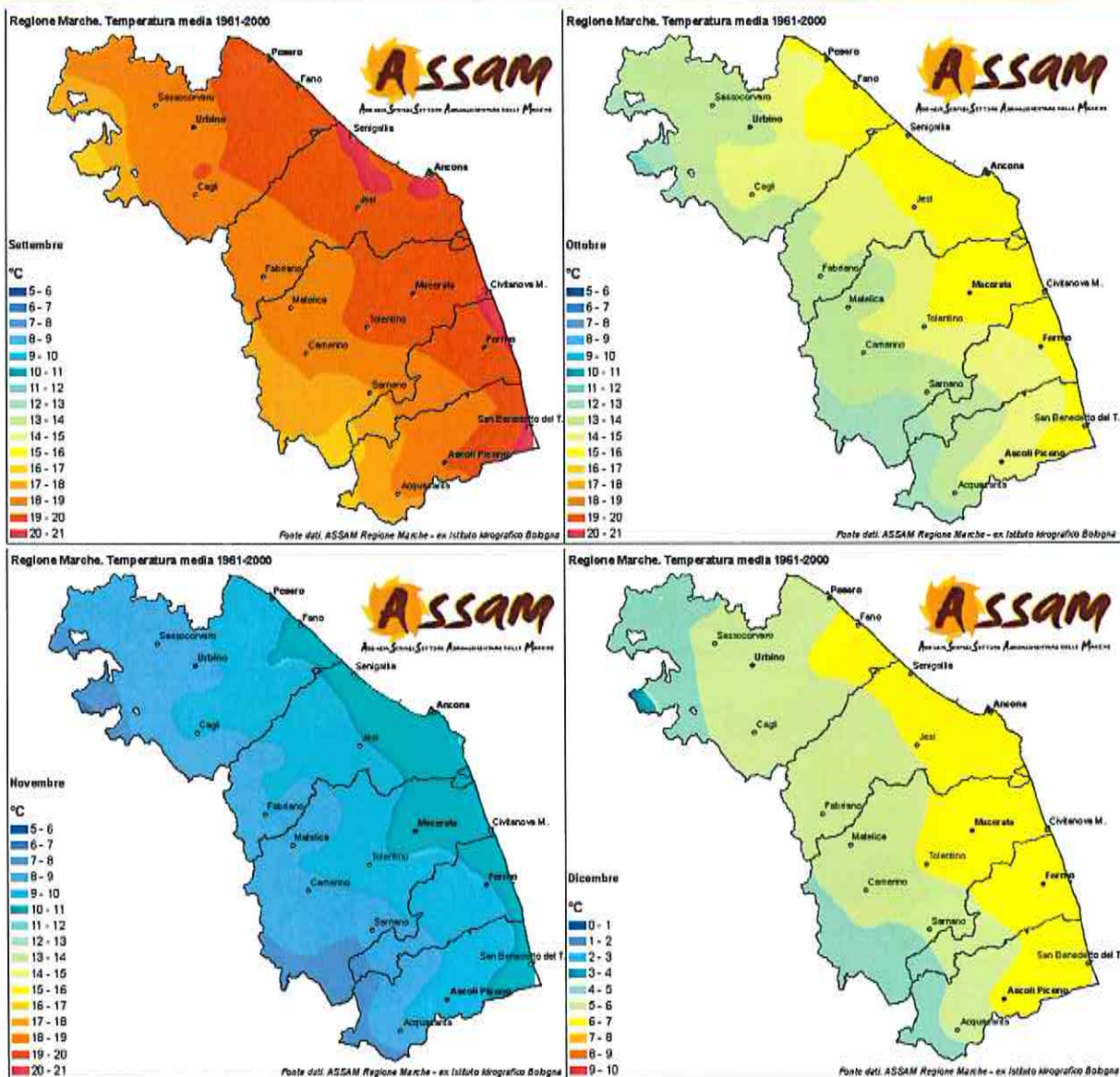


Figura 164: Temperatura media mensile Regione Marche

Dall'analisi dei dati ASSAM si evince che il 2013 è stato un anno caldo rispetto alla norma, con una temperatura media di 13,8°C ed una differenza di +0,6°C rispetto al periodo di riferimento 1961-2000 (l'ultimo anno più freddo, il 2005, -0,5°C rispetto al quarantennio). Anche il 2013 ricalca quindi la linea del progressivo riscaldamento che la nostra regione sta subendo da qualche decennio a questa parte così come dimostra l'andamento crescente delle temperature trentennali a partire dal 1961:

Trentennio	Temp. media (°C)	Anomalia (°C)
1961-1990	13,1	-
1971-2000	13,3	+0,2°C
1981-2010	13,6	+0,3°C

Tabella 53: Temperature medie

Dall'analisi dei dati in possesso la temperatura media del sito in esame per l'anno 2013 è stata pari a 14,5°C.

4.1.3 Vento

I dati forniti dalla ditta ASITE riguardano il periodo temporale compreso tra il giorno 01/01/2012 e il giorno 22/09/2013; si sottolinea che la centralina di monitoraggio purtroppo non ha funzionato dal 06/09/2012 al 18/02/2013. Il numero totale delle osservazioni registrate nel periodo sopra indicato è di 465. I sensori sono posti a 10 metri dal suolo.

I dati sono stati organizzati in base alle seguenti direzioni e classi di velocità del vento.

4.1.3.1 Direzioni

- Provenienza da Nord (Inferiore a 22,5° e Superiore a 337,5°)
- Provenienza da Nord-Est (Compresa tra 22,5° e 67,5°)
- Provenienza da Est (Compresa tra 67,5° e 112,5°)
- Provenienza da Sud-Est (Compresa tra 112,5° e 157,5°)
- Provenienza da Sud (Compresa tra 157,5° e 202,5°)
- Provenienza da Sud – Ovest (Compresa tra 202,5° e 247,5°)
- Provenienza da Ovest (Compresa tra 247,5° e 292,5°)
- Provenienza da Nord – Ovest (Compresa tra 292,5° e 337,5°)

4.1.3.2 Classi di vento

- Calma di vento, per velocità inferiori o uguali a 0,3 m/s;
- Bava di vento o brezza leggera, per velocità comprese tra 0,3 m/s e 3,3 m/s;
- Brezza, per velocità superiori o uguali a 3,3 m/s e inferiori a 5,4 m/s;

- Brezza vivace, per velocità superiori o uguali a 5,4 m/s e inferiori a 7,9 m/s;
- Brezza tesa, per velocità superiori o uguali a 7,9 m/s e inferiori a 10,7 m/s;
- Venti o oltre, per velocità uguali o superiori a 10,7 m/s.

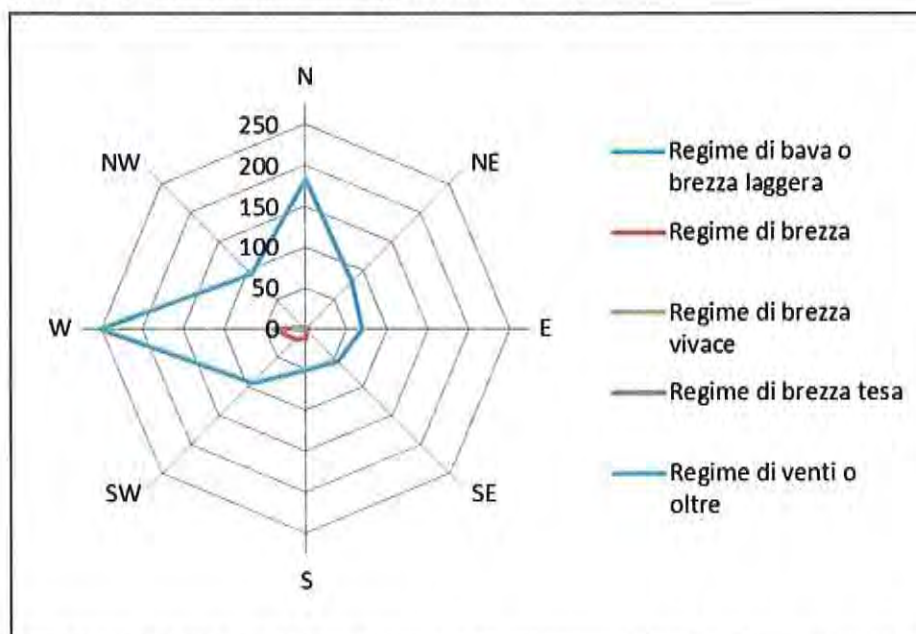


Figura 165: Rosa dei venti (Totale eventi = 465, Numero calme di vento riscontrate = 10)

Distribuzione delle direzioni del vento

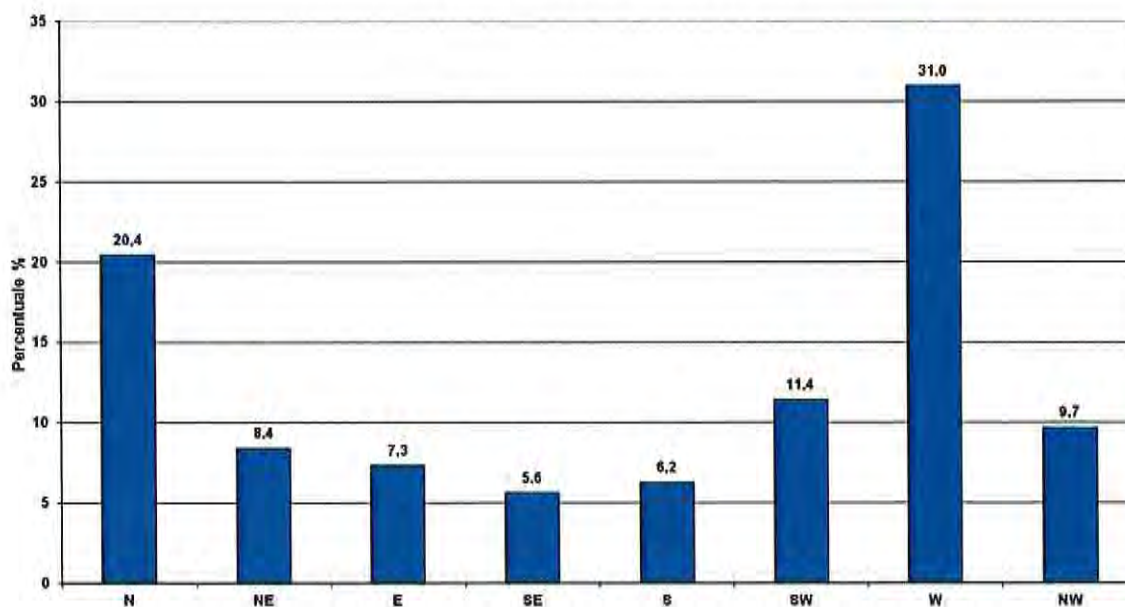


Figura 166: Distribuzione delle direzioni del vento espressa in percentuale

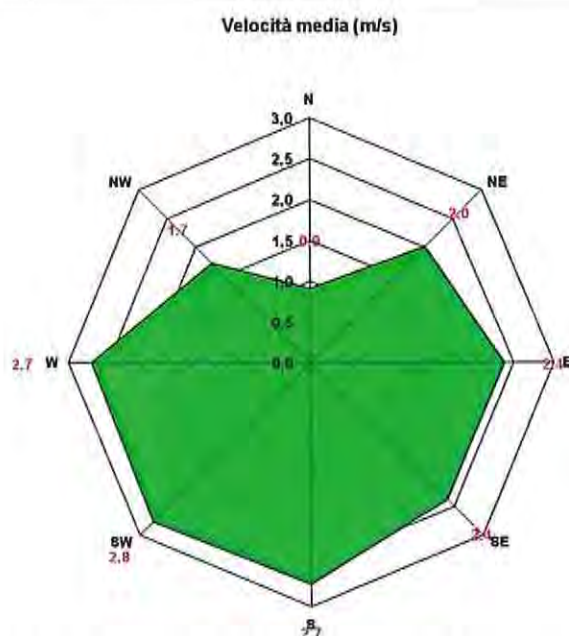


Figura 167: Distribuzione della velocità media riscontrata per ciascuna direzione del vento

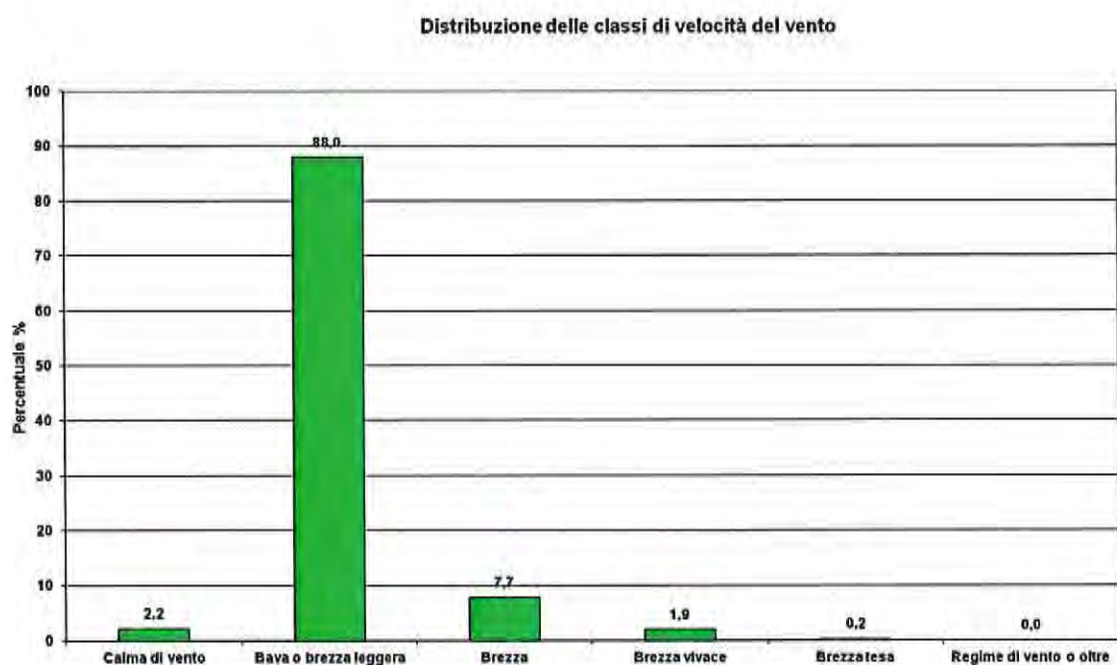


Figura 168: Distribuzione delle classi di velocità del vento espressa in percentuale

L'elaborazione dei dati ha evidenziato una predominanza della provenienza da Nord e Ovest. La velocità media per il Nord è in regime di bava di vento, in quanto pari a 0,9 m/s, mentre da Ovest la velocità media osservata è pari a 2,7 m/s, quindi in regime di brezza leggera. Si sottolinea inoltre che oltre il 90% dei dati di velocità si colloca ad un livello inferiore a 3,3 m/s.

Se si confrontano i risultati riportati con la mappa del vento sulle Marche a 25 m di quota relativa, messa a disposizione dal CESI, si trova conferma di quanto detto: quasi tutto il territorio marchigiano mostra una velocità media annua compresa fra 3 e 4 m/s fatta eccezione per alcune aree montane in cui

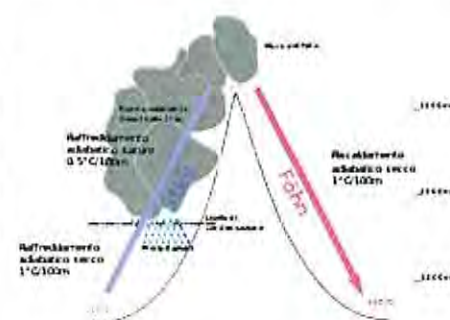
si riscontrano velocità di 5 ed anche 6 m/s.



Figura 169: Velocità media annua a 25 metri (CESI) Regione Marche

Comunque in relazione alla direzionalità del vento si nota una direzione principale del vento da ovest, con direzioni secondarie posizionate a nord-ovest e ad sud-est. Questo è coerente con la direzione del vento sinottica alla scala europea, caratterizzata dalla prevalenza della circolazione ovest-est con componente zonale.

Nella Marche il fenomeno può considerarsi particolarmente accentuato, dal fatto che i venti da ovest umidi di libeccio che colpiscono la costa tirrenica, subiscono un effetto favonico attraversando la catena montuosa degli Appennini ed incanalandosi nelle vallate che degradano verso l'Adriatico ormai secchi: soffiano quindi particolarmente intensi fino al litorale, determinando la componente principale del vento.



L'area in esame si trova poco distante dalla linea di costa del Mare Adriatico e risulta quindi essere anche influenzato dal regime ventoso connesso alle brezze marine e alle brezze di terra.

Il regime delle brezze necessita di situazioni di alta pressione e caldo estivo per instaurarsi in maniera ben definita. Il fenomeno consiste in un ciclo giornaliero dei venti caratterizzato da una direzione di provenienza dal mare nelle ore diurne e da una direzione contraria, quindi dalla terra, nelle ore notturne.

4.2 Atmosfera

4.2.1 Qualità dell'aria – analisi diffusa

La qualità dell'aria in un territorio è connessa, principalmente, alla presenza di attività produttive, al traffico e alle caratteristiche climatiche e morfologiche, che incidono sui fenomeni di accumulo e di dispersione degli inquinanti.

Gli aspetti ambientali di maggior rilevanza relativi all'aria sono infatti quelli legati alla presenza di emissioni inquinanti principalmente rappresentate da: PM₁₀ causate, nell'area vasta in esame, dal traffico e dalle attività industriali presenti.

Le principali fonti emissive antropiche di Pb e di NO_x nell'area sono rappresentate dal traffico veicolare e dal riscaldamento degli insediamenti industriali e domestici.

Con D.G.R. 1129/2006 è stata individuata la rete di monitoraggio atmosferico regionale, che identifica le stazioni di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs. 351/1999.

Le concentrazioni rilevate dalla rete di monitoraggio si confrontano a seguito con le concentrazioni limite di qualità dell'aria di cui al D.Lgs. 155/2010 riportate in calce.

PARAMETRO	TIPO DI RIFERIMENTO	VALORI	PERIODO DI RIFERIMENTO	LEGGE	ENTRATA IN VIGORE
NO ₂	Valore limite per la protezione della salute umana	200 µg/m ³	Media oraria (max 18 volte/anno)	D. Lgs. 155/2010	dal 1/1/2010
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 µg/m ³	Media annuale	D. Lgs. 155/2010	dal 1/1/2010
NO _x	Valore limite per la protezione della vegetazione	30 µg/m ³	Media annuale	D. Lgs. 155/2010	Già in vigore dal 28/04/02
PM ₁₀	Valore limite per la protezione della salute umana	40 µg/m ³	Media annuale	D. Lgs. 155/2010	Già in vigore dal 1/1/2005
	Valore limite per la protezione della salute umana	50 µg/m ³	Media giornaliera (max 35 volte/anno)	D. Lgs. 155/2010	Già in vigore dal 1/1/2005
SO ₂	Valore limite per la protezione della salute umana	350 µg/m ³	Media oraria (max 24 volte/anno)	D. Lgs. 155/2010	Già in vigore dal 1/1/2005
	Valore limite per la protezione della salute umana	125 µg/m ³	Media su 24 ore (max 3 volte/anno)	D. Lgs. 155/2010	Già in vigore dal 1/1/2005
	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	20 µg/m ³	Media annuale	D. Lgs. 155/2010	dal 19/7/2001
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	10 mg/m ³	Media massima giornaliera su 8 ore	D. Lgs. 155/2010	Già in vigore dal 1/1/2005
Benzene	Valore limite per la protezione della salute umana	5 µg/m ³	Media annuale	D. Lgs. 155/2010	dal 1/1/2010
Piombo	Valore limite per la protezione della salute umana	0,5 µg/m ³	Media annuale	D. Lgs. 155/2010	Già in vigore dal 1/1/2005
IPA (Benzo(a)pirene)	Obiettivo di qualità	0,001 µg/m ³	Media mobile annuale	D. Lgs. 155/2010	Già in vigore dal 1/1/1999

	Soglia di allarme	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media su 1 ora (deve essere misurato o previsto un superamento)	Dlgs 155/2010	Non definito
Ozono	Valore bersaglio per la protezione della salute umana	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media su 8 h max giornaliera da non superare più di 25 gg per anno civile come media su 3 anni	Dlgs 155/2010	Non definito
	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ come media su 5 anni	AOT40 calcolato sulla base dei valori di 1h da maggio a luglio	Dlgs 155/2010	Non definito
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media su 8 h max giornaliera in un anno civile	Dlgs 155/2010	Non definito
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$	AOT40 calcolato sulla base dei valori di 1h da maggio a luglio	Dlgs 155/2010	Non definito

Tabella 54: Valori di qualità dell'aria D.M.155/2010

In merito l'ARPAM Regione Marche ha istituito un sito internet <http://94.88.42.232:16382/Default.aspx> in cui sono estraibili in maniera pubblica i dati di alcune centraline di monitoraggio. Tra le stazioni di riferimento che possono essere considerate interessanti, in quanto rappresentative dell'area oggetto di intervento, si possono tenere in evidenza quelle di:

- Macerata Collevario (centralina per il rilevamento dei valori di fondo);
- Civitanova - Ippodromo (centralina per il rilevamento dei valori di fondo);
- San Benedetto del Tronto (centralina per il rilevamento del traffico).



Si procede ad un'analisi dei dati di queste centraline in riferimento ai parametri ritenuti più significativi per la determinazione dello stato ante-operam dell'aria.

4.2.1.1 Ossidi di Azoto

Per analizzare il quadro della situazione del biossido di azoto nell'area di intervento si possono considerare i dati delle centraline dei paesi sopra riportati.

Dati NO₂

Stazione	N° superamenti (Valore limite: 200 µg/m ³)							Valore massimo (µg/m ³)							Media annuale (Valore limite annuo: 40 µg/m ³)						
	08	09	10	11	12	13	14	08	09	10	11	12	13	14	08	09	10	11	12	13	14
Macerata Collecario	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	109	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	18,9
Civitanova Ippodromo	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	78	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	12,3
San Benedetto del Tronto	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	127	130	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	26,9	28,4

Tabella 55: Concentrazioni di NO₂ rilevate nel periodo 2008-2014 (µg/m³)

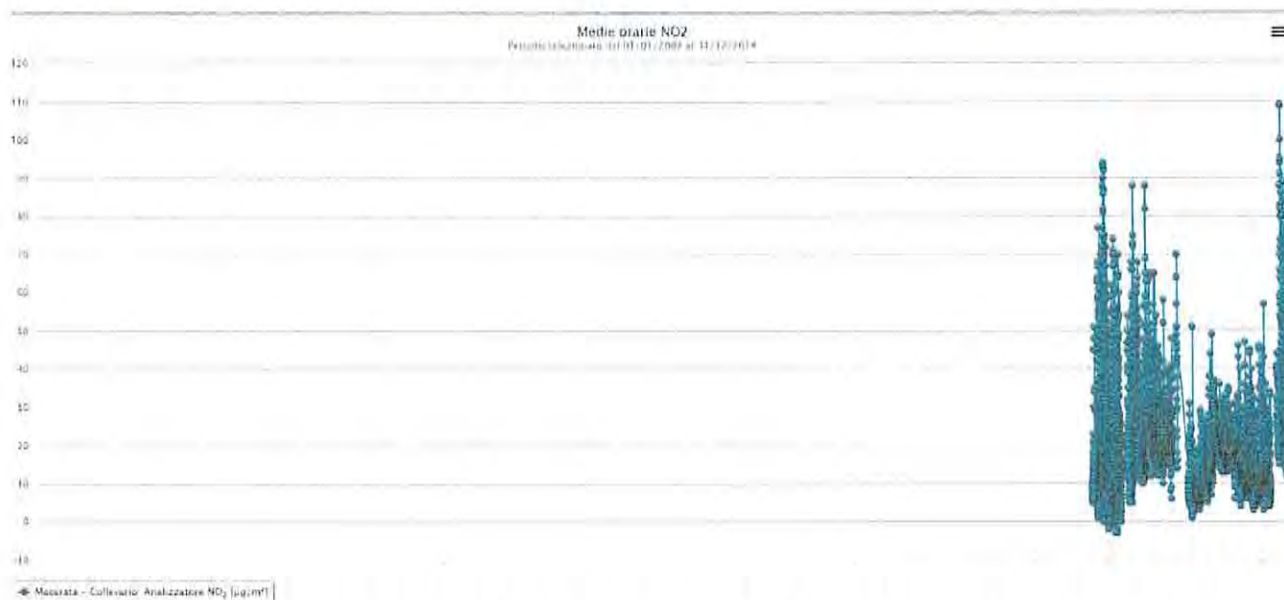


Figura 170: Concentrazioni di NO₂ rilevate nel periodo 2008-2014($\mu\text{g}/\text{m}^3$) stazione Macerata Collevario



Figura 171: Concentrazioni di NO₂ rilevate nel periodo 2008-2014($\mu\text{g}/\text{m}^3$) stazione Civitanova – Ippodromo

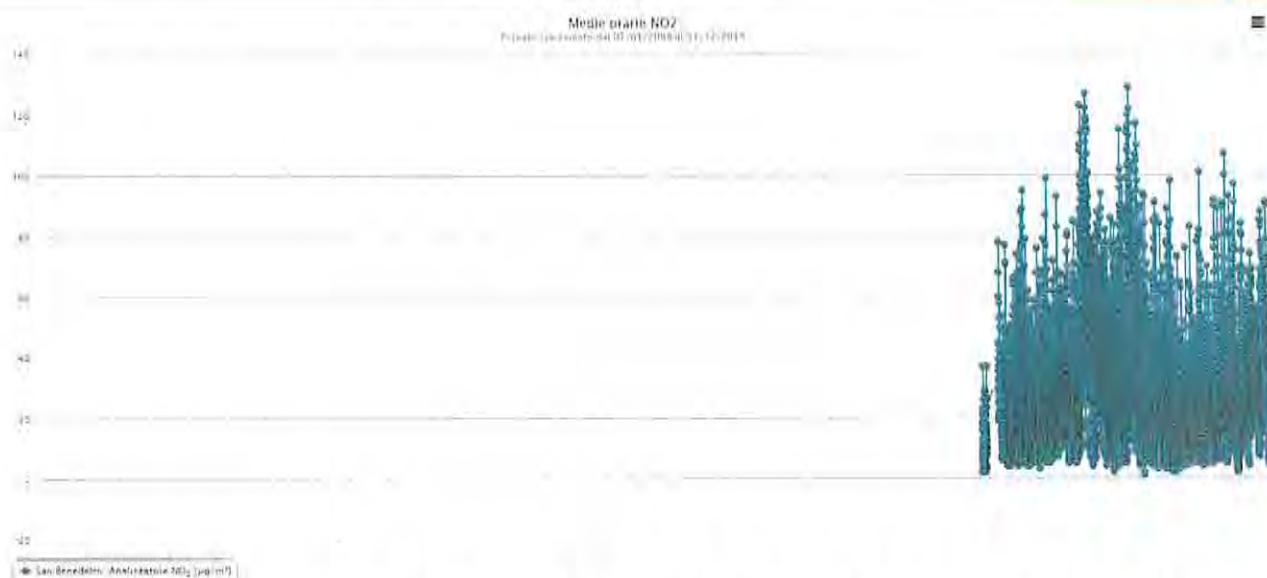


Figura 172: Concentrazioni di NO₂ rilevate nel periodo 2008-2014(µg/m³) stazione San Benedetto del Tronto

Le stazioni di riferimento adottate forniscono i valori di NO₂ relativamente alla fine del 2013 ed a tutto il 2014, con alcuni dati assenti anche in questo anno. Solo la stazione di San Benedetto del Tronto riporta i dati dal luglio 2013.

In merito ai dati in possesso, tra le stazioni analizzate, non sono stati registrati superamenti della concentrazione limite oraria (200 µg/m³), con picchi ben al di sotto del valore limite (valore massimo registrato 129 µg/m³).

Riguardo al dato annuale il limite di 40 µg/m³ di NO₂ per la media annuale non è stato mai superato.

Il valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi introdotto dal D.Lgs. 155/2010 (le stazioni ove valutare tale limite, devono essere ubicate a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate o da impianti industriali o autostrade), non può essere applicato, in quanto le stazioni sono poste ad una distanza inferiore rispetto a quella prescritta dalla normativa.

4.2.1.2 Polveri sottili

Per analizzare il quadro della situazione si riporta l'analisi dei dati disponibili per le centraline di rilevamento considerate.

Dati PM₁₀

Stazione	Media annuale (Valore limite annuo: 40 µg/m ³)							N° superamenti media su 24 ore (Valore limite: 50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte in un anno)						
	08	09	10	11	12	13	14	08	09	10	11	12	13	14
Macerata Collevario	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	16,6	17,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0	0
Civitanova Ippodromo	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	22,9	18,9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2	7
San Benedetto del Tronto	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	25,9	27,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	22	36

Tabella 56: Concentrazioni di PM₁₀ rilevate nel periodo 2008-2014(µg/m³)



Figura 173: Concentrazioni di PM₁₀ rilevate nel periodo 2008-2014(µg/m³) stazione Macerata - Collevario

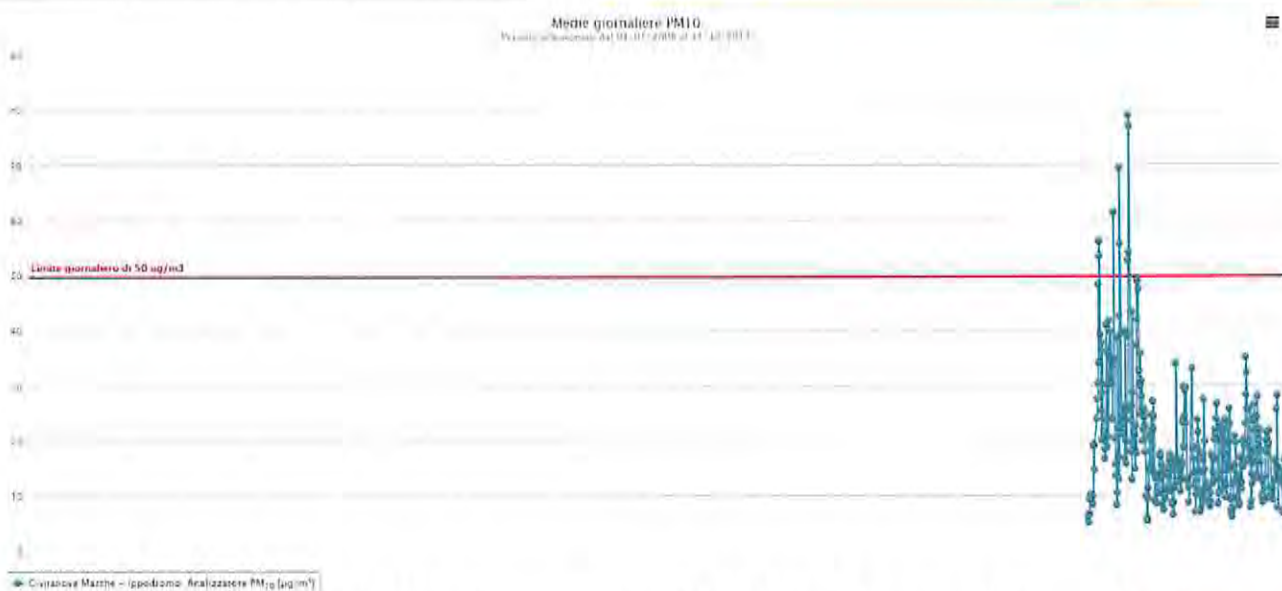


Figura 174: Concentrazioni di PM₁₀ rilevate nel periodo 2008-2014(µg/m³) stazione Civitanova – Ippodromo

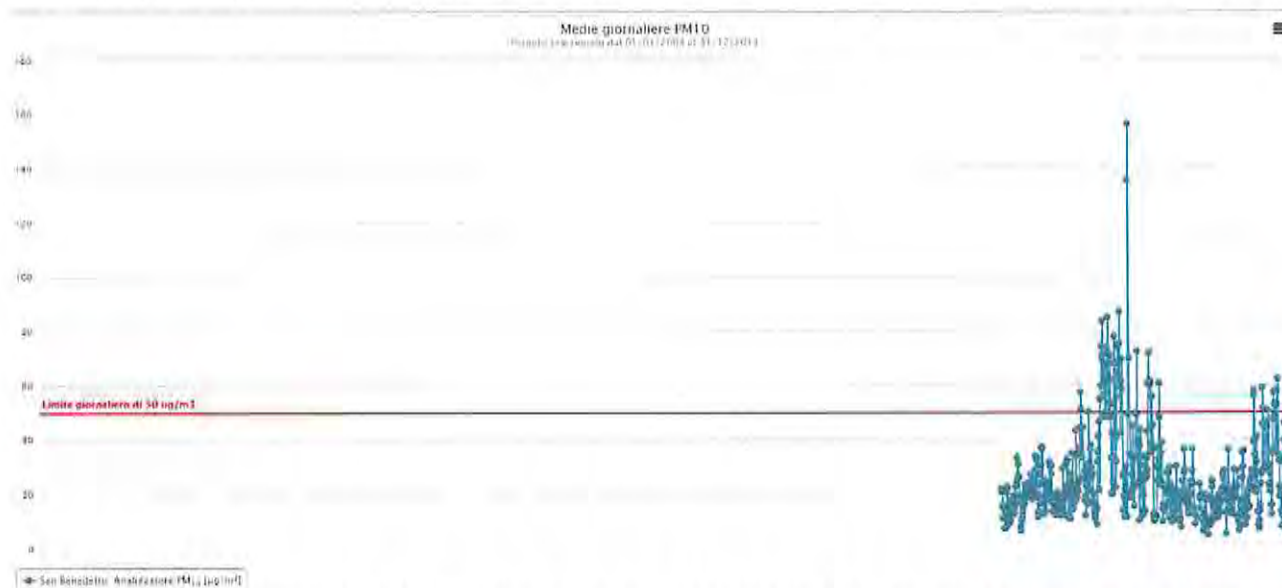


Figura 175: Concentrazioni di PM₁₀ rilevate nel periodo 2008-2014(µg/m³) stazione San Benedetto del Tronto

Le stazioni di riferimento adottate forniscono i valori di PM10 relativamente alla fine del 2013 ed a tutto il 2014. Solo la stazione di San Benedetto del Tronto riporta i dati dal maggio 2013. Alcuni dati sono stati reperibili dai report che l'ARPAM ha pubblicato sul sito internet di riferimento.

Dai dati in possesso il limite della media annuale per la protezione della salute umana (40 µg/m³) non viene mai superato.

Il limite relativo al massimo numero di eventi (35) nel quale si è registrata una concentrazione media giornaliera superiore al limite di 50 µg/m³, viene superato dalla stazione di San Benedetto del Tronto per l'anno 2014. I dati a disposizione per le altre due stazioni manifestano valori nella norma.

4.2.1.3 Ozono

L'ozono, inquinante secondario di origine fotochimica, si origina nel periodo aprile - settembre e le sue concentrazioni sono strettamente legate alle condizioni atmosferiche e meteorologiche.

La sua misurazione deve inoltre avvenire in stazioni di tipo fondo.

Delle tre stazioni analizzate, soltanto quelle di Macerata e Civitanova risultano quindi pienamente idonee in quanto, come sopra anticipato, la stazione di San Benedetto del Tronto è una centralina di rilevamento del traffico.

Stazione	N° superamenti valore bersaglio (Valore limite giornaliero su 8 ore: 120 µg/m ³ da non superare più di 25 volte in un anno)							N° superamenti soglia di informazione (Valore limite: 180 µg/m ³ su media oraria)							N° superamenti soglia di allarme (Valore limite: 240 µg/m ³ su media oraria)						
	08	09	10	11	12	13	14	08	09	10	11	12	13	14	08	09	10	11	12	13	14

Macerata Collevorio	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0
Civitanova Ippodromo	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0

Tabella 57: O₃, numero di superamenti del valore per la protezione della salute umana nel periodo 2008-2014 (µg/m³)



Figura 176: Concentrazioni di O₃ rilevate nel periodo 2008-2014 (µg/m³) stazione Macerata - Collevorio



Figura 177: Concentrazioni di O3 rilevate nel periodo 2008-2014(µg/m3) stazione Civitanova - Ippodromo

In merito ai dati rilevati dalla stazione di Macerata sono presenti valori solo per l'anno 2014. Il superamento del valore bersaglio avviene esclusivamente nel mese di giugno.

Anche per la stazione di Civitanova il superamento avviene prevalentemente nei mesi estivi di maggio, giugno e luglio. I dati sono riferiti solo all'anno 2014 dove nel mese di maggio relativamente al giorno 12.05.2014 alle ore 21.00 si sono avuti 170 µg/m³, prossimi al limite della soglia di informazione.

Tutte e due le stazioni analizzate non hanno mai registrato superamenti del valore di informazione anche se, come evidenziato, la stazione di Civitanova ha registrato in un solo caso valori prossimi alla soglia.

4.2.1.4 Monossido di carbonio

I dati disponibili per tale inquinante sono relativi alle centraline di Macerata-Collevario e San Benedetto del Tronto e dalla loro analisi risulta un buono stato di qualità dell'aria, in quanto, nel periodo analizzato non si rilevano superamenti del limite imposto dalla normativa di riferimento.

Si ricorda infatti che il valore limite orario per la protezione della salute umana è pari a 10 mg/m³ come media massima giornaliera calcolata su 8 ore.

Come risulta dai grafici allegati, i valori orari non superano mai i 3,5 mg/m³.



Figura 178: Concentrazioni di CO rilevate nel periodo 2008-2014(mg/m3) stazione Macerata - Colleverio



Figura 179: Concentrazioni di CO rilevate nel periodo 2008-2014(mg/m3) stazione San Benedetto del Tronto

Considerando l'attività aziendale che si intende avviare nel nuovo centro le fonti di emissione che l'azienda può generare possono essere classificate discontinue riconducibili al Macrosettore previsto dalla classificazione SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) riportato al n° 9 Trattamento e Smaltimento Rifiuti.

4.2.1.5 Qualità dell'aria

Analizzando concretamente i cicli produttivi indicati nel macrosettore, esso comprende le attività di incenerimento, spargimento, interrimento di rifiuti, ma anche gli aspetti ad essi collaterali come il trattamento delle acque reflue, il compostaggio, la produzione di biogas, lo spargimento di fanghi, ecc.

Come riferimento attuale della stato e della qualità dell'aria presente, sono stati utilizzati i dati sulla qualità dell'aria della "Piano di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria ambiente", pubblicato il 30 giugno 2009 e consultabile dal sito internet dell'Arpa o della Regione Marche.

Le informazioni utili alla qualità dell'aria nella Regione Marche sono relative all'anno 2005, e riguardano il monitoraggio di diversi inquinanti, fra i quali: CO, COV, NO_x, SO_x, PTS, e CO₂ e CH₄.

Per poter riassumere in maniera dettagliata la situazione della qualità dell'aria nella regione, sono stati considerati 11 macrosettori differenti tra loro (ognuno raggruppante un particolare e differente settore di produzione) e per ognuno è stato valutato il contributo alle emissioni degli inquinanti sopraelencati, a livello regionale, provinciale e comunale.

Gli 11 macrosettori individuati dalla nomenclatura SNAP 97 sono i seguenti:

Macrosettore 01:	Combustione - Energia e industria di trasformazione;
Macrosettore 02:	Combustione - Non industriale;
Macrosettore 03:	Combustione – Industria;
Macrosettore 04:	Processi Produttivi;
Macrosettore 05:	Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico;
Macrosettore 06:	Uso di solventi;
Macrosettore 07:	Trasporti Stradali;
Macrosettore 08:	Altre Sorgenti Mobili;
Macrosettore 09:	Trattamento e Smaltimento Rifiuti;
Macrosettore 10:	Agricoltura ed allevamento;
Macrosettore 11:	Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti;

EMISSIONI [Mg]	MACRO 01	MACRO 02	MACRO 03	MACRO 04	MACRO 05	MACRO 06
SOx	159,00	261,99	1.112,29	839,99	5,70	0,00
NOx	835,00	1.341,03	2.987,84	723,71	432,80	0,00
CO	173,60	17.011,65	427,33	731,14	259,90	0,00
Metalli	0,14	0,00	0,00	4,02	0,00	0,00
Polveri	6,04	757,18	199,33	482,36	11,66	0,00
CO2	1.942.218,00	1.529.938,25	1.530.683,95	328.154,41	67.540,64	36.069,26
NH3	13,00	0,00	0,01	17,42	0,00	0,00
N2O	23,92	116,79	157,48	0,00	0,00	67,79
CH4	48,74	777,59	75,31	557,26 ⁽¹⁾	5.514,46	0,00
Benzene	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	42,52
COVNM	20,22	1.433,81	178,64	122,29	1.607,63	13.007,69
EMISSIONI [Mg]	MACRO 07	MACRO 08	MACRO 09	MACRO 10	MACRO 11	TOTALE
SOx	598,73	233,55	468,79	0,00	0,74	3.680,78
NOx	20.398,99	3.094,71	27,89	50,36	3,75	29.896,07
CO	67.516,86	91.426,16	1,34	1.371,69	107,70	179.027,38
Metalli	6,02	1,42	0,38	0,00	0,00	11,98
Polveri	1.308,29	713,53	0,88	99,06	0,00	3.578,33
CO2	4.182.977,31	345.005,43	47.441,53	0,00	1.717,03	10.011.745,82
NH3	429,33	0,00	205,98	9.810,58	0,85	10.477,16
N2O	201,73	7,00	32,50	1.700,36	0,19	2.307,76
CH4	4.340,74	322,31	20.449,23	9.501,02	5.164,22 ⁽²⁾	46.193,62
Benzene	245,27	14,72	0,00	0,00	0,00	303,45
COVNM	9.741,64	17.600,74	270,46	74,87	9,84	44.067,84

(1) emissioni di COV

(2) somma dei COV, emessi dalle foreste, e del CH4 emesso da incendi forestali

Tabella 58: Emissioni delle diverse tipologie di inquinanti per macro settore

EMISSIONI (%)	MACRO 01	MACRO 02	MACRO 03	MACRO 04	MACRO 05	MACRO 06
SOx	4,32	7,12	30,22	22,82	0,15	0,00
NOx	2,79	4,49	9,99	2,42	1,45	0,00
CO	0,10	9,50	0,24	0,41	0,15	0,00
Metalli	1,19	0,00	0,00	33,55	0,00	0,00
Polveri	0,17	21,16	5,57	13,48	0,33	0,00
CO2	19,40	15,28	15,29	3,28	0,67	0,36
NH3	0,12	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00
N2O	1,04	5,06	6,82	0,00	0,00	2,94
CH4	0,10	1,66	0,16	1,19	11,80	0,00
Benzene	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	14,01
COVNM	0,05	3,25	0,41	0,28	3,65	29,52
EMISSIONI (%)	MACRO 07	MACRO 08	MACRO 09	MACRO 10	MACRO 11	
SOx	16,27	6,35	12,74	0,00	0,02	
NOx	68,23	10,35	0,09	0,17	0,01	
CO	37,71	51,07	0,00	0,77	0,06	
Metalli	50,25	11,87	3,15	0,00	0,00	
Polveri	36,56	19,94	0,02	2,77	0,00	
CO2	41,78	3,45	0,47	0,00	0,02	
NH3	4,10	0,00	1,97	93,64	0,01	
N2O	8,74	0,30	1,41	73,68	0,01	
CH4	9,28	0,69	43,74	20,32	11,05	
Benzene	80,83	4,85	0,00	0,00	0,00	
COVNM	22,11	39,94	0,61	0,17	0,02	

Tabella 59: Contributo percentuale di ogni macrosettore alle emissioni delle diverse tipologie di inquinanti

I risultati attestano che, a livello regionale, le maggiori emissioni di SO_x derivano dai processi di combustione nell'industria, seguiti dai processi produttivi e dal trasporto su strada. Gli impianti non industriali di combustione hanno ormai una piccola parte, segno della conversione del riscaldamento domestico da olio combustibile a metano.

La fonte più importante di NO_x è, invece, costituita dal traffico veicolare che copre un 68% delle emissioni totali di tali inquinanti. Sempre il macrosettore 07 contribuisce per più del 50% all'inquinamento da metalli pesanti mentre un 30% è dovuto ai processi produttivi (macrosettore 04).

Le emissioni dei composti organici volatili non metanici (COVNM) sono dovute all'uso di solventi e al macrosettore "Altre sorgenti mobili e macchinari" nonché al macrosettore 07. Il monossido di carbonio è emesso prevalentemente dai trasporti off-road e su strada e solo il 10% proviene da fonti fisse di combustione domestiche.

Anche le emissioni di polveri provengono in larga parte dai macrosettori "trasporti" oltre che dalla combustione non industriale e dai processi produttivi.

Circa l'80% del contributo delle emissioni totali di benzene proviene dal traffico veicolare, il 14% da attività inerenti l'uso dei solventi.

Per quanto riguarda i principali gas serra, le emissioni di anidride carbonica sono imputabili per circa un 40% al trasporto su strada e, per il resto, sono più o meno equamente distribuite nei primi 3 macrosettori.

Le emissioni di ammoniaca NH₃ e di protossido di azoto N₂O sono quasi interamente dovute alle pratiche agricole e all'allevamento zootecnico.

Infine, le emissioni di Metano sono imputabili per circa un 45% al macrosettore trattamento rifiuti e, per il 20% alla zootecnia mentre la distribuzione del metano stesso, il traffico su gomma e le foreste sono più o meno equamente responsabili per un 10% circa.

Di seguito si riporta un grafico in cui si evidenzia la produzione di inquinanti gassosi prodotti dal macrosettore 09, settore entro cui ricade il progetto in esame.

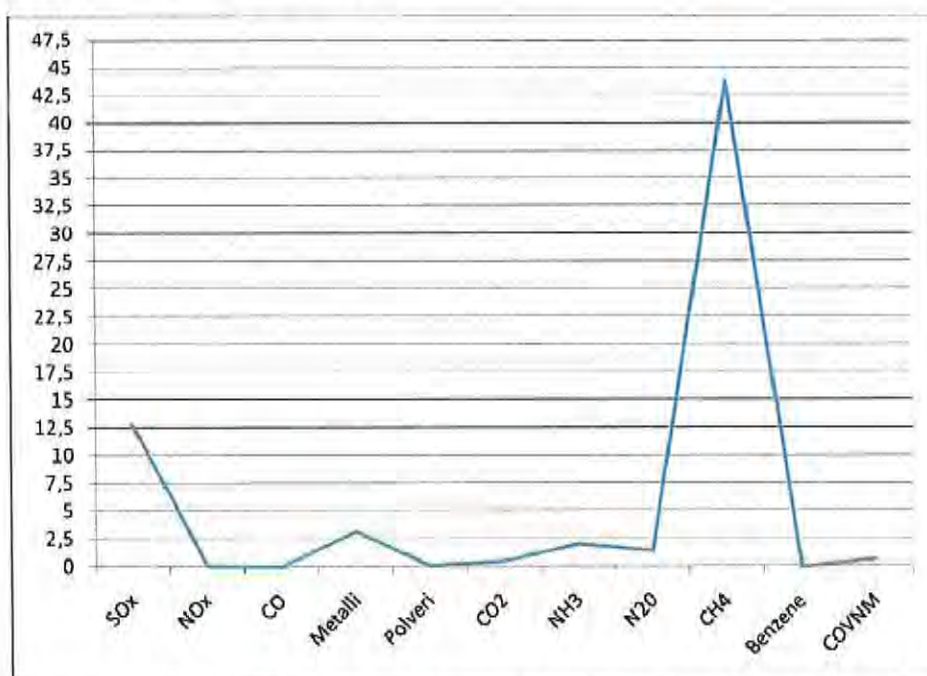
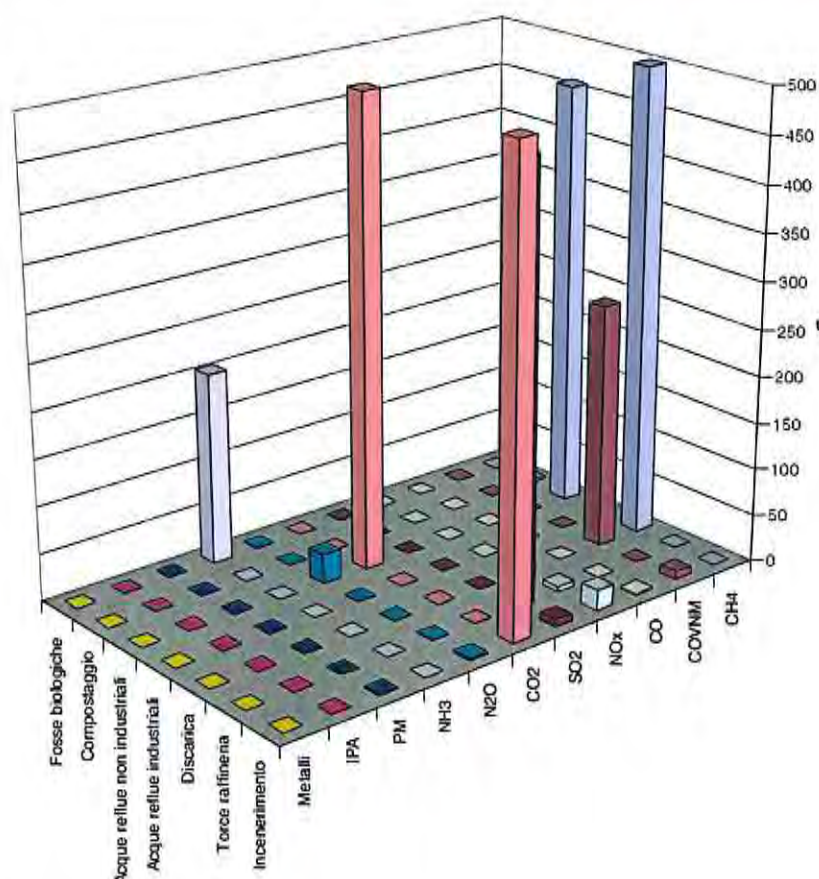


Figura 180: Quantitativo di inquinanti presenti nelle emissioni del Macrosettore 09



Dall'esame dei risultati ottenuti, si evince che:

- le emissioni di CH4 e COVNM sono quasi totalmente dovute allo smaltimento dei rifiuti nelle discariche (rispettivamente: 98% e 97% circa);
- inquinanti come CO, PM, IPA e Metalli sono emessi soltanto dagli inceneritori;
- le emissioni di CO2 ed N2O sono causate in massima parte (oltre l'88% ed il 94%) al trattamento delle acque reflue nei settori residenziale e commerciale;
- le emissioni di SO2 sono sostanzialmente imputabili alla torcia nella raffineria di petrolio (98,4%);
- le emissioni di NH3 sono dovute allo smaltimento dei rifiuti in fosse biologiche;
- le emissioni di NOx, sono principalmente prodotte dalla combustione dei rifiuti negli inceneritori (circa 80%) mentre un 20% è causato nelle torce della raffineria di petrolio API.

4.2.2 Qualità dell'aria - analisi di dettaglio

La ditta Asite S.r.l.u., in ottemperanza all'Autorizzazione Integrata Ambientale, ha attuato una serie di monitoraggi della qualità dell'aria in merito ai valori di Metano (CH₄), Ammoniaca (NH₄ e NH₃), Acido solfidrico (H₂S), Anidride carbonica (CO₂), Polveri totali, Idrocarburi non metanici, Ossigeno (O₂) e Mercaptani totali. I punti di misurazione sono individuati lungo il fosso Catalini e nella porzione est della discarica e per la localizzazione si faccia riferimento allo specifico elaborato grafico allegato. I dati sono disponibili dal 2009 fino al marzo 2015.

4.2.2.1 Metano

Il metano è un combustibile fossile e un idrocarburo semplice, ha scarsa solubilità in acqua. E' molto più leggero dell'aria e può formare facilmente miscele infiammabili. Non ha tossicità propria, ma essendo irrespirabile può causare asfissia qualora la sua concentrazione in aria riduca a valori troppo bassi il tenore di ossigeno per la respirazione.

Le misurazioni effettuate riportano dati dal 2009 al 2015 per quanto riguarda i punti di campionamento lungo il fosso Catalini, mentre in merito agli altri gli stessi terminano agli inizi del 2012. I dati presentano tutti concentrazioni di metano inferiori allo 0,05% ad eccezione di un rilievo effettuato il 28.12.2009 nel punto di misurazione AR309 con un valore di 0,50%.

		AR 109 Aria zona pozzo colonico 6P	AR 209 Aria a valle della discarica - sopra la vasca in c.a. di raccolta del percolato	AR 309 Aria a monte della discarica - nel punto di controllo acque profonde MM11	AR 410 Aria zona Sud Est - via S. Biagio - casa Ferroni	AR 510 Aria zona Nord Ovest - Via S. Biagio - Casa Camacci	AR 610 Bianco zona mulino Strovegli
2009	05/08/09	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	28/12/09	< 0,05	< 0,05	0,50			
2010	01/02/10	< 0,05			< 0,05	< 0,05	
	03/02/10			< 0,05			
	08/02/10		< 0,05				
	02/03/10	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	16/04/10		< 0,05	< 0,05			
	17/05/10		< 0,05	< 0,05	< 0,05		
	24/06/10		< 0,05	< 0,05			
	23/08/10				< 0,05	< 0,05	< 0,05
	20/09/10			< 0,05	< 0,05		< 0,05
	26/10/10		< 0,05				< 0,05
	26/11/10				< 0,05	< 0,05	< 0,05
2011	17/12/10		< 0,05			< 0,05	< 0,05
	25/02/11				< 0,05	< 0,05	< 0,05
	25/03/11	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	28/04/11	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	29/05/11	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	29/06/11		< 0,05	< 0,05			< 0,05
	14/09/11	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	24/10/11		< 0,05	< 0,05			
	30/12/11		< 0,05	< 0,05			< 0,05

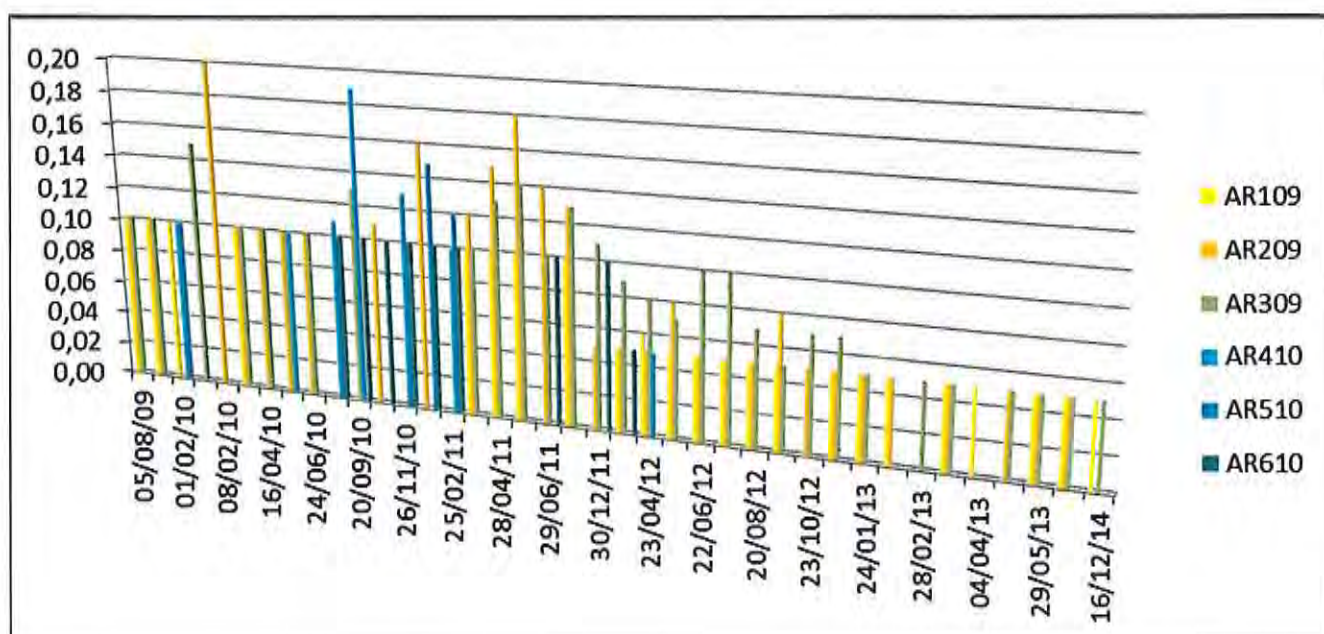
		AR 109 Aria zona pozzo colonico 6P	AR 209 Aria a valle della discarica - sopra la vasca in c.a. di raccolta del percolato	AR 309 Aria a monte della discarica - nel punto di controllo acque profonde MM11	AR 410 Aria zona Sud Est - Via S.Biagio - casa Ferroni	AR 510 Aria zona Nord Ovest - Via S.Biagio - Casa Camacci	AR 610 Bianco zona mulino Strovegli
2012	01/02/12	< 0,05	< 0,05	< 0,05			< 0,05
	23/04/12	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		
	23/05/12	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	22/06/12	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	25/07/12	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	20/08/12	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	22/09/12	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	23/10/12	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	11/12/12	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
2013	24/01/13	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	25/02/13	< 0,05	< 0,05				
	28/02/13						
	27/03/13	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	04/04/13	< 0,05					
	26/04/13		< 0,05	< 0,05			
	29/05/13	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	26/06/13	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	24/07/13	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	19/08/13	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	27/09/13	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	24/10/13	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
2014	21/11/13	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	19/12/13	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	24/01/14	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	26/02/14	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	25/03/14	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	23/04/14	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	26/05/14	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	23/06/14	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	23/07/14	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	18/08/14	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	23/09/14	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	23/10/14	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
2015	25/11/14	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	16/12/14	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	26/01/15	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	25/02/15	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	11/03/15	< 0,05	< 0,05	< 0,05			

4.2.2.2 Ammoniaca

L'ammoniaca, NH₃, è un composto di azoto e idrogeno; è un gas incolore con un caratteristico odore pungente. Deriva principalmente dalla degradazione della sostanza organica. Non subisce reazioni in atmosfera che portano alla formazione di acidi di azoto e dunque non contribuisce all'acidificazione delle piogge come invece gli ossidi di azoto; tuttavia può portare (per ricaduta sui suoli e trasformazioni ad opera di particolari batteri) all'acidificazione dei suoli e, di conseguenza, delle acque di falda, in forti concentrazioni provoca gravi danni alla vegetazione.

Le misurazioni effettuate riportano dati dal 2009 al 2015, analogamente ai dati sul metano. I dati presentano tutti concentrazioni di ammoniaca inferiori a 0,10 mg/Nm³ con valore massimo riscontrato in 0,20 mg/Nm³.

		AR 109 Aria zona pozzo colonico 6P	AR 209 Aria a valle della discarica - sopra la vasca in c.a. di raccolta del percolato	AR 309 Aria a monte della discarica - nel punto di controllo acque profonde MM11	AR 410 Aria zona Sud Est - via S. Biagio - casa Ferroni	AR 510 Aria zona Nord Ovest - Via S. Biagio - Casa Camacci	AR 610 Bianco zona mulino Strovegli
2009	05/08/09	< 0,10	< 0,10	0,10			
	28/12/09	< 0,10	< 0,10	< 0,10			
2010	01/02/10	0,10			< 0,10	< 0,10	
	03/02/10			0,15			
	08/02/10		0,20				
	02/03/10	< 0,10	< 0,10	0,10			
	16/04/10		< 0,10	0,10			
	17/05/10		< 0,10	0,10	< 0,10		
	24/06/10		< 0,10	0,10			
	23/08/10				0,11	< 0,10	< 0,10
	20/09/10			0,13	0,19		< 0,10
	26/10/10		0,11				< 0,10
	26/11/10				0,13	< 0,10	< 0,10
	17/12/10		0,16			0,15	0,10
2011	25/02/11				0,10	0,12	< 0,10
	25/03/11	< 0,10	0,12	0,10			
	28/04/11	< 0,10	0,15	0,13			
	29/05/11	< 0,10	0,18	0,14			
	29/06/11		0,14	0,10			< 0,10
	14/09/11	< 0,10	0,13	0,13			
	30/12/11		< 0,05	0,11			< 0,10
2012	01/02/12	< 0,05	0,05	0,09			< 0,05
	23/04/12	0,06	0,05	0,08	0,05		
	23/05/12	0,05	0,08	0,07			
	22/06/12	< 0,05	< 0,05	0,10			
	25/07/12	< 0,05	< 0,05	0,10			
	20/08/12	< 0,05	< 0,05	0,07			
	22/09/12	< 0,05	0,08	< 0,05			
	23/10/12		< 0,05	0,07			
	11/12/12	< 0,05	< 0,05	0,07			
	24/01/13	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
2013	25/02/13	< 0,05	< 0,05				
	28/02/13			< 0,05			
	27/03/13	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	04/04/13	< 0,05					
	26/04/13		< 0,05	< 0,05			
	29/05/13	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	19/12/13	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
	16/12/14	< 0,05		< 0,05			

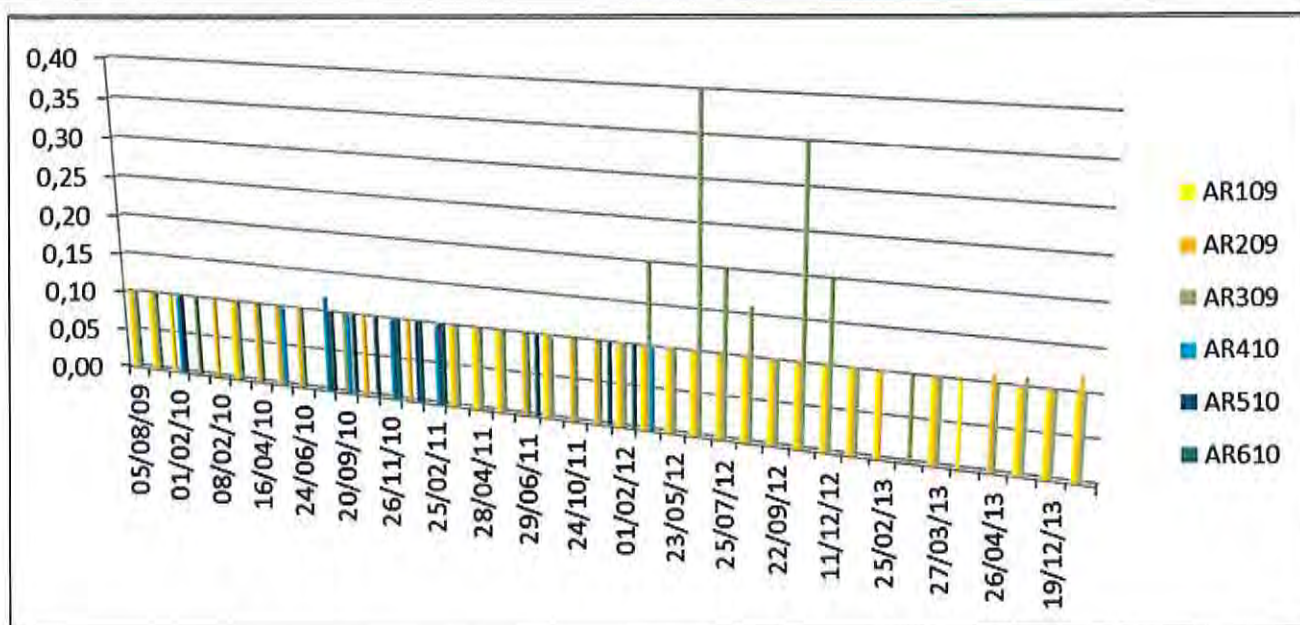


4.2.2.3 Acido solfidrico

L'acido solfidrico è un gas incolore dall'odore caratteristico di uova marce, per questo definito gas putrido. E' idrosolubile ed ha caratteristiche debolmente acide e riducenti. Il composto è caratterizzato da una soglia olfattiva decisamente bassa. E' una sostanza estremamente tossica poichè irritante ed asfissiante. L'azione irritante, che si applica a concentrazioni superiori ai 15 mg/m³ ha come bersaglio le mucose, soprattutto gli occhi; a concentrazioni di 715 mg/m³, per inalazione, può causare la morte anche in 5 minuti (WHO 1981, Canadian Centre for Occupational Health and Safety 2001). Il valore guida fissato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità contro gli odori molesti è fissato a 7 mg/m³ da non superare per più di 30 minuti di esposizione e la soglia di 150 mg/m³ come media giornaliera.

Dai dati delle misurazioni effettuate si rilevano valori pari o al di sotto dei 0,10 mg/Nm³ con eccezione di alcune misurazioni relative al punto A309, nell'anno 2012, con valore massimo pari a 0,40 mg/Nm³.

		AR 109 Aria zona pozzo colonico 6P	AR 209 Aria a valle della discarica - sopra la vasca in c.a. di raccolta del percolato	AR 309 Aria a monte della discarica - nel punto di controllo acque profonde MM11	AR 410 Aria zona Sud Est - Via S. Biagio - casa Ferroni	AR 510 Aria zona Nord Ovest - Via S. Biagio - Casa Gamaeci	AR 610 Bianco zona mulino Strovegli
2009	05/08/09	< 0,10	< 0,10	0,10			
	28/12/09	< 0,10	< 0,10	< 0,10			
2010	01/02/10	< 0,10			< 0,10	< 0,10	
	03/02/10			< 0,10			
	08/02/10		< 0,10				
	02/03/10	< 0,10	< 0,10	0,10			
	16/04/10		0,10	< 0,10			
	17/05/10		< 0,10	< 0,10	< 0,10		
	24/06/10		< 0,10	0,10			
	23/08/10				0,12	< 0,10	< 0,10
	20/09/10			< 0,10	< 0,10		< 0,10
	26/10/10		< 0,10				< 0,10
	26/11/10				0,10	< 0,10	< 0,10
	17/12/10		< 0,10			0,10	0,10
2011	25/02/11				< 0,10	< 0,10	< 0,10
	25/03/11	< 0,10	< 0,10	< 0,10			
	28/04/11	< 0,10	< 0,10	< 0,10			
	29/05/11	< 0,10	< 0,10	< 0,10			
	29/06/11		< 0,10	< 0,10			< 0,10
	14/09/11	< 0,10	< 0,10	< 0,10			
	24/10/11		< 0,10	< 0,10			
2012	30/12/11		< 0,10	< 0,10			< 0,10
	01/02/12	< 0,10	< 0,10	0,10			< 0,10
	23/04/12	< 0,10	< 0,10	0,20	< 0,10		
	23/05/12	< 0,10	< 0,10	< 0,10			
	22/06/12	< 0,10	< 0,10	0,40			
	25/07/12	< 0,10	< 0,10	0,20			
	20/08/12	< 0,10	< 0,10	0,16			
	22/09/12	< 0,10	< 0,10	< 0,10			
	23/10/12	< 0,10	< 0,10	0,35			
2013	11/12/12	< 0,10	< 0,10	0,20			
	24/01/13	< 0,10	< 0,10	< 0,10			
	25/02/13	0,10	< 0,10				
	28/02/13			< 0,10			
	27/03/13	< 0,10	0,10	< 0,10			
	04/04/13	< 0,10					
	26/04/13		0,11	0,10			
	29/05/13	< 0,10	0,10	0,11			
	19/12/13	< 0,10	0,10	< 0,10			
	16/12/14	< 0,10	0,12	0,10			

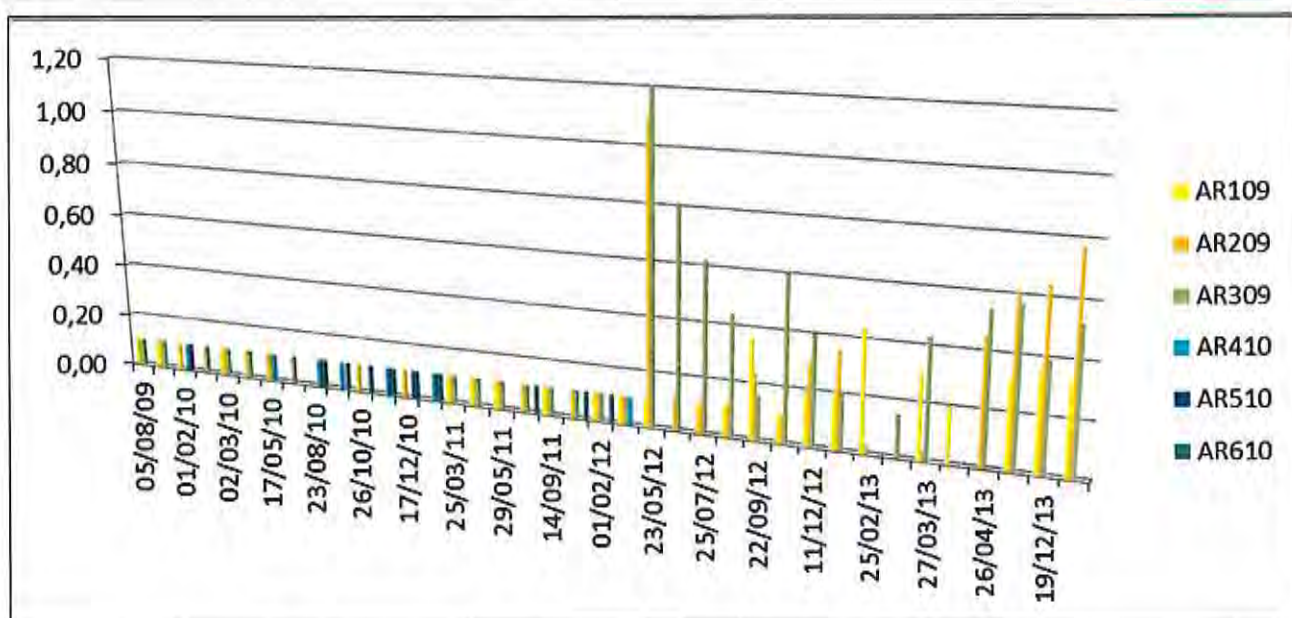


4.2.2.4 Idrocarburi non metanici

Gli idrocarburi non metanici, benchè non siano sostanze prese in considerazione nella normativa italiana inerente la qualità dell'aria, sono considerate come traccianti di attività antropica o naturale.

Le misurazioni effettuate riportano dati dal 2009 al 2014 per i punti di campionamento lungo il fosso Catalini, mentre in merito agli altri gli stessi terminano agli inizi del 2012. I dati misurati fino agli inizi del 2012 presentano tutti concentrazioni di idrocarburi non metanici inferiori a $0,10 \text{ mg/Nm}^3$. Successivamente si sono registrati dati differenti con valori non superiori a $0,77 \text{ mg/Nm}^3$ ad eccezione di due dati riscontrati in data 23.05.2012 con valori di $1,20 \text{ mg/Nm}^3$.

		AR 109 Aria zona pozzo colonico 6P	AR 209 Aria a valle della discarica - sopra la vasca in c.a. di raccolta del percolato	AR 309 Aria a monte della discarica - nel punto di controllo acque profonde MM11	AR 410 Aria zona Sud Est - via S. Biagio - casa Ferroni	AR 510 Aria zona Nord Ovest - Via S. Biagio - Casa Camacci	AR 610 Bianco zona mulino Strovigli
2009	05/08/09	< 0,10		< 0,10			
	28/12/09	< 0,10	0,10	< 0,10			
2010	01/02/10	< 0,10			< 0,10	< 0,10	
	03/02/10			< 0,10			
	02/03/10	< 0,10	< 0,10	< 0,10			
	16/04/10		< 0,10	< 0,10			
	17/05/10		< 0,10	< 0,10	< 0,10		
	24/06/10			< 0,10			
	23/08/10				< 0,10	< 0,10	< 0,10
	20/09/10				< 0,10		< 0,10
	26/10/10		< 0,10				< 0,10
	26/11/10				< 0,10	< 0,10	< 0,10
	17/12/10		< 0,10			< 0,10	< 0,10
2011	25/02/11				< 0,10	< 0,10	< 0,10
	25/03/11	< 0,10	< 0,10	< 0,10			
	28/04/11	< 0,10	< 0,10	< 0,10			
	29/05/11	< 0,10	< 0,10	< 0,10			
	29/06/11		< 0,10	< 0,10			< 0,10
	14/09/11	< 0,10	< 0,10	< 0,10			
	30/12/11		< 0,10	< 0,10			< 0,10
2012	01/02/12	< 0,10	< 0,10	< 0,10			< 0,10
	23/04/12	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10		
	23/05/12	< 0,10	1,10	1,20			
	22/06/12		0,12	0,81			
	25/07/12	0,10	0,11	0,62			
	20/08/12	0,11	0,12	0,44			
	22/09/12	0,36	0,24	0,16			
	23/10/12	0,10	0,10	0,60			
	11/12/12	0,20	0,30	0,40			
2013	24/01/13	0,20	0,35	0,20			
	25/02/13	0,44	0,03				
	28/02/13			0,15			
	27/03/13	0,30	0,03	0,43			
	04/04/13	0,20					
	26/04/13		0,45	0,54			
	29/05/13	0,31	0,61	0,57			
	19/12/13	0,36	0,64	0,39			
	16/12/14	0,33	0,77	0,52			

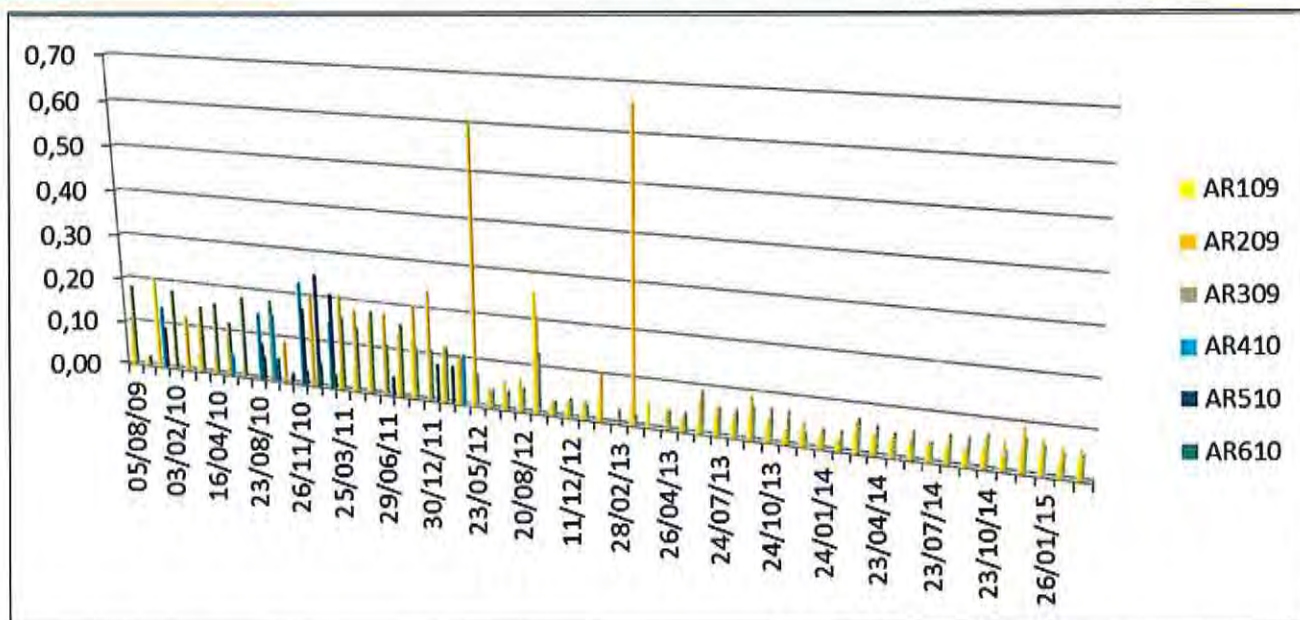


4.2.2.5 Polveri totali

Particolato, particolato sospeso, pulviscolo atmosferico, polveri sottili, polveri totali sospese (PTS), sono termini che identificano comunemente l'insieme delle sostanze sospese in aria (fibre, particelle carboniose, metalli, silice, inquinanti liquidi o solidi). Il particolato è l'inquinante che oggi è considerato di maggiore impatto nelle aree urbane, ed è composto da tutte quelle particelle solide e liquide disperse nell'atmosfera, con un diametro che va da pochi nanometri fino ai 500 micron e oltre (cioè da milionesimi di metro a mezzo millimetro). Generalmente tali particelle sono costituite da una miscela di elementi quali carbonio (organico ed inorganico), fibre, silice, metalli (ferro, rame, piombo, nichel, cadmio, ...), nitrati, solfati, composti organici (idrocarburi, acidi organici, I.P.A., ...), materiale inerte (frammenti di suolo, spore, pollini, ...) e particelle liquide. Tale composizione dipende essenzialmente dal processo di formazione delle stesse particelle e dalle sostanze con cui sono giunte a contatto nella loro permanenza in atmosfera (ad esempio possono fungere da veicolanti di metalli pesanti). L'interesse suscitato dalle polveri atmosferiche trae origine storicamente dallo studio di fenomeni acuti di smog, nel corso dei quali le polveri, in combinazione con il biossido di zolfo, hanno determinato il verificarsi di pesanti effetti sanitari. In generale, quanto più piccola è la dimensione delle particelle, tanto maggiore è la loro capacità di penetrare nei polmoni e dunque di produrre effetti dannosi sulla salute umana. La dannosità è dovuta sia alla tossicità propria dei costituenti delle polveri, sia a quella delle sostanze eventualmente assorbite dalle polveri stesse (effetto indiretto). Infatti il particolato, soprattutto quello più fine, agisce da veicolo per sostanze ad elevata tossicità, quali ad esempio alcuni metalli tossici (piombo, cadmio e nichel) e gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (I.P.A.), in particolare il benzo(a)pirene, sospettato di produrre l'insorgenza del carcinoma bronchiale in caso di esposizione per un lungo periodo.

Le misurazioni effettuate riportano dati dal 2009 al 2015 e fino al 2012 in linea con i precedenti fattori analizzati. I dati misurati fino alla metà del 2012 presentano tutti concentrazioni di polveri totali inferiori a $0,25 \text{ mg/Nm}^3$. Successivamente si è registrata una netta diminuzione dei valori che di norma non superano i $0,10 \text{ mg/Nm}^3$ ad eccezione di alcune misurazioni nell'anno 2012 e 2013 riferite al punto AR209.

		AR 109 Aria zona pozzo colonico 6P	AR 209 Aria a valle della discarica - sopra la vasca in c.a. di raccolta del percolato	AR 309 Aria a monte della discarica - nel punto di controllo acque profonde MM11	AR 410 Aria zona Sud Est - via S. Biagio - casa Ferretti	AR 510 Aria zona Nord Ovest - Via S. Biagio - Casa Camacci	AR 610 Bianco zona mulino Strovegli
2009	05/08/09	0,05	0,10	0,18			
	28/12/09	0,01	0,01	0,02			
2010	01/02/10	0,20			0,14	0,09	
	03/02/10			0,18			
	08/02/10		0,12				
	02/03/10	0,04	0,11	0,15			
	16/04/10		0,05	0,16			
	17/05/10		0,09	0,12	0,05		
	24/06/10		0,02	0,18			
	23/08/10				0,15	0,08	0,05
	20/09/10			0,18	0,15		0,05
	26/10/10		0,09				0,02
	26/11/10				0,23	0,17	0,03
	17/12/10		0,20			0,25	0,05
2011	25/02/11				0,15	0,21	0,03
	25/03/11	0,04	0,21	0,16			
	28/04/11	0,05	0,18	0,14			
	29/05/11	0,05	0,16	0,18			
	29/06/11		0,18	0,11			0,04
	14/09/11	0,05	0,14	0,16			
	24/10/11	0,13	0,20	0,11			
	30/12/11		0,24	0,11			0,08
2012	01/02/12	0,08	0,12	0,12			0,08
	23/04/12	0,09	0,10	0,06	0,11		
	23/05/12	0,06	0,69	0,07			
	22/06/12	0,04	0,03	0,04			
	25/07/12	0,06	0,03	0,04			
	20/08/12	0,07	0,04	0,05			
	22/09/12	0,26	0,21	0,13			
	23/10/12	0,02	0,03	0,03			
	11/12/12	0,03	0,03	0,04			
2013	24/01/13	0,02	0,04	0,03			
	25/02/13	0,05	0,10				
	28/02/13			0,03			
	27/03/13	0,04	0,66	0,02			
	04/04/13	0,05					
	26/04/13		0,04	0,04			
	29/05/13	0,02	0,03	0,04			
	26/06/13	0,02	0,07	0,09			
	24/07/13	0,04	0,06	0,06			
	19/08/13	0,03	0,05	0,06			
	27/09/13	0,05	0,09	0,07			
	24/10/13	0,03	0,05	0,07			
2014	21/11/13	0,02	0,03	0,07			
	19/12/13	0,03	0,05	0,03			
	24/01/14	0,02	0,03	0,04			
	26/02/14	0,02	0,02	0,04			
	25/03/14	0,04	0,06	0,07			
	23/04/14	0,04	0,04	0,06			
	26/05/14	0,03	0,04	0,05			
	23/06/14	0,03	0,04	0,06			
	23/07/14	0,03	0,04	0,04			
	18/08/14	0,03	0,04	0,06			
	23/09/14	0,03	0,04	0,06			
2015	23/10/14	0,04	0,06	0,07			
	25/11/14	0,03	0,06	0,04			
	16/12/14	0,04	0,09	0,07			
	26/01/15	0,04	0,07	0,06			
	25/02/15	0,03	0,06	0,05			
	11/03/15	0,04	0,06	0,05			



4.2.2.6 Mercaptani totali

I tioli (tioalcoli o mercaptani) sono composti organici assimilabili ad alcoli. Caratteristica comune a quasi tutti i tioli è il possedere un intenso odore sgradevole.

Si è in possesso di singole misurazioni effettuate negli anni 2011, 2013 e 2014 presso i punti prossimi al fosso Catalini con valori inferiori a 0,50 mg/Nm³.

		AR 109 Aria zona pozzo colonico 6P	AR 209 Aria a valle della discarica - sopra la vasca in c.a. di raccolta del percolato	AR 309 Aria a monte della discarica - nel punto di controllo acque profonde MM11	AR 410 Aria zona Sud Est - via S. Biagio - casa Ferroni	AR 510 Aria zona Nord Ovest - Via S. Biagio - Casa Camauci	AR 610 Bianco zona mulino Strovegli
	24/10/11	< 0,50	< 0,50	< 0,50			
	19/12/13	< 0,10	< 0,10	< 0,10			
	16/12/14	< 0,10		< 0,10			

4.2.2.7 Anidride carbonica

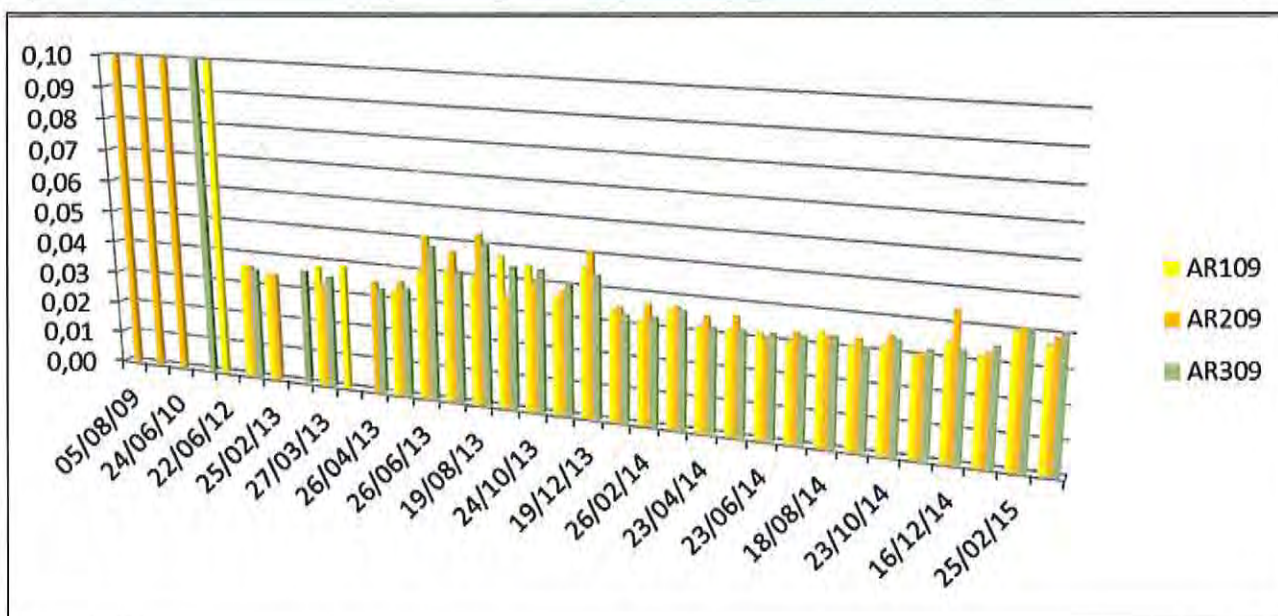
L'anidride carbonica è indispensabile per la vita e per la fotosintesi delle piante. E' innocua per l'uomo, ma responsabile, anche se non unico, del cosiddetto "effetto serra", costituisce il prodotto finale di ogni ossidazione di sostanza organica; come costituente naturale dell'aria, data la sua capacità di assorbire i raggi infrarossi, gioca un ruolo importante per il bilancio termico dell'atmosfera terrestre.

L'organismo umano nella sua funzione respiratoria è largamente indipendente dalle variazioni rilevate

del livello di CO₂ in atmosfera e quindi generalmente per questo motivo non viene analizzata in modo sistematico. Al contrario il suo accumulo in ambienti chiusi determina fenomeni di soffocamento progressivo e a concentrazioni superiori al 6% provoca danni acuti.

Le misurazioni sono relative essenzialmente agli anni 2013, 2014 e 2015 con alcuni dati a disposizione relativamente agli anni precedenti a partire dal 2009. I dati dal 2013, effettuati con cadenza mensile, mostrano valori al di sotto dello 0,055%.

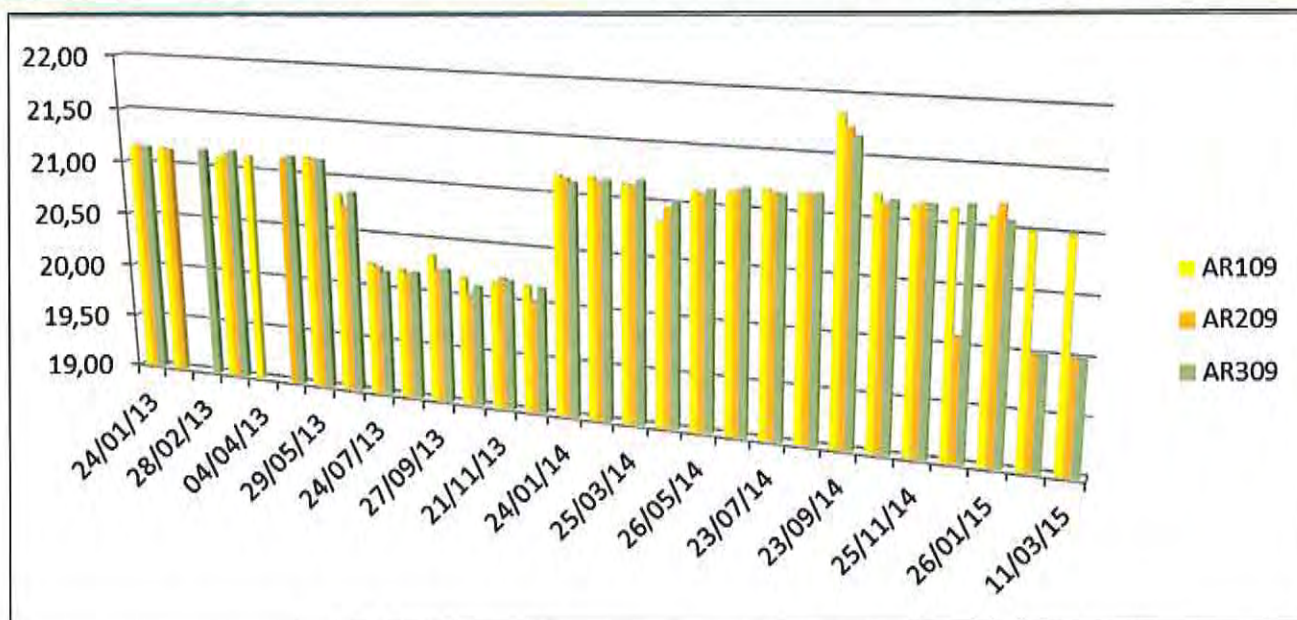
		AR 109 Aria zona pozzo colonico 6P	AR 209 Aria a valle della discarica - sopra la vasca in c.a. di raccolta del percolato	AR 309 Aria a monte della discarica - nel punto di controllo acque profonde MM11	AR 410 Aria zona Sud Est - via S. Biagio - casa Ferroni	AR 510 Aria zona Nord Ovest - Via S. Biagio - Casa Camacci	AR 610 Bianco zona mulino Strovegli
2010	05/08/09		< 0,10				
	08/02/10		< 0,10				
	24/06/10		< 0,10				
	20/09/10			< 0,10			
	22/06/12	0,10					
2013	24/01/13	0,036	0,036	0,035			
	25/02/13	0,034	0,034				
	28/02/13			0,036			
	27/03/13	0,038	0,033	0,035			
	04/04/13	0,039					
	26/04/13		0,035	0,033			
	29/05/13	0,033	0,036	0,034			
	26/06/13	0,040	0,051	0,048			
	24/07/13	0,041	0,047	0,041			
	19/08/13	0,040	0,053	0,050			
	27/09/13	0,047	0,035	0,044			
	24/10/13	0,045	0,040	0,044			
	21/11/13	0,036	0,038	0,040			
	19/12/13	0,046	0,051	0,044			
2014	24/01/14	0,034	0,035	0,033			
	26/02/14	0,032	0,037	0,033			
	25/03/14	0,036	0,037	0,036			
	23/04/14	0,032	0,035	0,032			
	26/05/14	0,032	0,036	0,032			
	23/06/14	0,032	0,030	0,032			
	23/07/14	0,030	0,033	0,032			
	18/08/14	0,034	0,033	0,033			
	23/09/14	0,031	0,033	0,030			
	23/10/14	0,032	0,035	0,034			
	25/11/14	0,030	0,031	0,032			
	16/12/14	0,035	0,044	0,033			
2015	26/01/15	0,032	0,033	0,035			
	25/02/15	0,040	0,041	0,040			
	11/03/15	0,037	0,039	0,040			



4.2.2.8 Ossigeno

Le misurazioni sono degli anni 2013, 2014 e 2015. Tutti i valori presentano un range tra il 20 ed il 22%

		AR 109 Aria zona pozzo colonico 6P	AR 209 Aria a valle della discarica - sopra la vasca in c.a. di raccolta del percolato	AR 309 Aria a monte della discarica - nel punto di controllo acque profonde MM11	AR 410 Aria zona Sud Est - via S. Biagio - casa Ferroni	AR 510 Aria zona Nord Ovest - Via S. Biagio - Casa Camacci	AR 610 Bianco zona mulino Strovegli
2013	24/01/13	21,16	21,15	21,15			
	25/02/13	21,15	21,14				
	28/02/13			21,16			
	27/03/13	21,10	21,14	21,17			
	04/04/13	21,13					
	26/04/13		21,14	21,16			
	29/05/13	21,16	21,15	21,15			
	26/06/13	20,84	20,74	20,87			
	24/07/13	20,23	20,20	20,16			
	19/08/13	20,20	20,16	20,18			
	27/09/13	20,36	20,22	20,24			
	24/10/13	20,18	20,01	20,11			
2014	21/11/13	20,16	20,21	20,19			
	19/12/13	20,16	20,02	20,15			
	24/01/14	21,17	21,15	21,12			
	26/02/14	21,18	21,14	21,16			
	25/03/14	21,14	21,13	21,18			
	23/04/14	20,84	20,96	21,00			
	26/05/14	21,12	21,10	21,14			
	23/06/14	21,14	21,16	21,18			
	23/07/14	21,18	21,16	21,15			
	18/08/14	21,17	21,17	21,18			
	23/09/14	21,85	21,74	21,67			
	23/10/14	21,20	21,14	21,17			
2015	25/11/14	21,14	21,16	21,16			
	16/12/14	21,14	20,09	21,18			
	26/01/15	21,10	21,20	21,07			
	25/02/15	21,00	20,00	20,00			
	11/03/15	21,00	20,00	20,00			



4.3 Suolo

4.3.1 Premessa

L'analisi della componente Suolo sarà effettuata relativamente agli aspetti pedologici e geomorfologici che l'area in esame presenta, rinviando quelli di natura geologica, tettonica, sismica e geotecnica al capitolo dedicato al "Sottosuolo".

Per gli aspetti geomorfologici, si è fatto riferimento alla Indagine preliminare di fattibilità geologica, sismica e geotecnica a firma del Dott. Geologo Gabriele Cutini.

4.3.2 Caratteristiche Pedologiche

La cartografia pedologica e le relative banche dati rappresentano supporti informativi fondamentali per regolare l'uso e la gestione dei suoli in relazione alle molteplici utilizzazioni cui sono o potrebbero essere soggetti. Le informazioni fornite dalla carta dei suoli sono utili a successive rielaborazioni sulla base di specifiche esigenze di tipo applicativo. Tali elaborazioni contribuiscono, ad esempio, ad evidenziare le attitudini e le limitazioni dei suoli, a ipotizzare tipi di gestione alternativi nei diversi ambienti del territorio regionale, a stimare le qualità e le vulnerabilità arrivando a definire le specifiche vocazionalità locali. I processi di formazione ed evoluzione dei suoli sono fortemente influenzati dalle attività umane. Le scelte di pianificazione territoriale, volte ad un uso competitivo e sostenibile dei suoli, sono determinate non solo dalle loro caratteristiche intrinseche, ma anche dalle relative caratteristiche ambientali, socio economiche e culturali dell'area considerata. Le carte dei suoli contengono molte di queste informazioni riportate nelle cosiddette "note illustrative" che accompagnano di norma la pubblicazione delle cartografie pedologiche. Esse descrivono le proprietà dei suoli e l'ambiente in cui si formano i modelli geografici con cui si distribuiscono nell'area indagata e che ne consentono la localizzazione. La carta dei suoli è il naturale supporto tecnico per vari soggetti: specialisti in diverse discipline (pedologi, agronomi, economisti, ecc.); enti ed organismi di governo, autorità territoriali, aziende agricole e loro associazioni, enti universitari e di ricerca. E' bene precisare che la cartografia pedologica non individua semplicemente i tipi di suoli presenti, delinea anche le porzioni di territorio (unità cartografiche) con all'interno la presenza di un suolo o più suoli sufficientemente omogenei o sufficientemente diversi dalle altre per giustificarne una differenziazione. La delimitazione di un'area con dominanza di un suolo o di un'associazione di suoli è fatta dunque tenendo conto delle caratteristiche rilevate e dei processi di formazione. Le unità cartografiche propongono quindi un'organizzazione del territorio, non solo basata sulla descrizione di specifiche proprietà ma centrata sui processi pedogenetici che hanno portato alla formazione dei suoli. Ogni unità cartografica descrive quindi una particolare tipicità che potrà esprimere diverse capacità d'uso e utilizzazioni dei suoli sulla base di specifiche finalità e funzioni richieste. Attraverso l'uso della cartografia pedologica è possibile quindi valorizzare le specificità locali nell'uso della risorsa suolo ai fini agricoli, forestali, ambientali e urbanistici.

Dal sito del Geoportale Nazionale <http://www.pcn.minambiente.it/viewer/> è possibile scaricare la cartografia delle regioni pedologiche in cui la zona oggetto di intervento ricade all'interno della regione "Colline dell'Italia centrale e meridionale su sedimenti pliocenici e pleistocenici".



REGIONI PEDOLOGICHE (Atlante aree a rischio di desertificazione)







-  Appennino centrale su rocce carbonatiche e conche intramontane
-  Appennino settentrionale e centrale
-  Aree collinari della Sardegna su rocce basiche
-  Aree collinari della Sardegna sulle effusioni basaltiche e trachitiche
-  Aree collinari e montane con formazioni calcaree e coperture vulcaniche con pianure incluse dell'Italia meridionale
-  Aree collinari e montane con formazioni calcaree e vulcaniti della Sicilia sud-orientale
-  Aree collinari e montane della Calabria e della Sicilia con pianure incluse
-  Aree collinari e pianure costiere siciliane
-  Aree collinari vulcaniche dell'Italia centrale e meridionale
-  Campidano e altre pianure del Sulcis e della Sardegna centrale
-  Colline dell'Italia centrale e meridionale su sedimenti pliocenici e pleistocenici
-  Colline emiliano-romagnole e marchigiane sul flysch miocenico e margine appenninico

Figura 181: Cartografia delle Regioni Pedologiche

Nel dettaglio nella zona di interesse la geomorfologia è condizionata dalla presenza delle potenti coperture colluviali sovrastanti la formazione politica. I dissesti che si rilevano sono del tipo movimenti di massa di tipo rotazionale e traslativo connessi con la forte imbibizione delle colluvioni e coperture odologiche a causa degli eventi scatenanti meteorici e, più in generale, a causa della predisponente bassa

permeabilità a causa della natura prevalentemente argillosa delle coperture colluviali ed anche a causa delle pratiche agricole intensivi, inoltre i versanti sono interessati da fenomeni erosivi di tipo concentrato/incanalato (rill erosion).

Dalla lettura della Carta dei Sottosistemi di terre e dalla Carta delle Province pedologiche della Regione Marche (scala 1:250.000), estratte dal sito

<http://suoli.regione.marche.it/ServiziInformativi/Cartografia.aspx>

si evince che l'area d'intervento ricade nella Provincia pedologica "5.7 -Colline dell'entroterra agricolo entro i 600 m di quota - Colline interne e litoranee del Piceno dal Chienti al Tronto" e nel Sottosistema di terre 5.7.6. La zona è caratterizzata da "rilievi bacini dell'Ete M., Tenna, Ete V., Aso e Tesino, pendenze medie 15-25%. Substrati pelitici con intercalazioni pelitico-arenitiche. Terre arate non irrigue e vigneti, alternate a vegetazione naturale a prevalenza di formazioni riparie".

Sono inoltre contraddistinte da "versanti a pendenza da modesta a media, talvolta forte in corrispondenza dei fenomeni erosivi più estesi, utilizzati a seminativo con vigneti, uliveti e frutteti; aree a vegetazione naturale nelle zone calanchive; substrato geologico a peliti ed calcareniti."



Figura 182: Carta delle Province pedologiche della Regione Marche

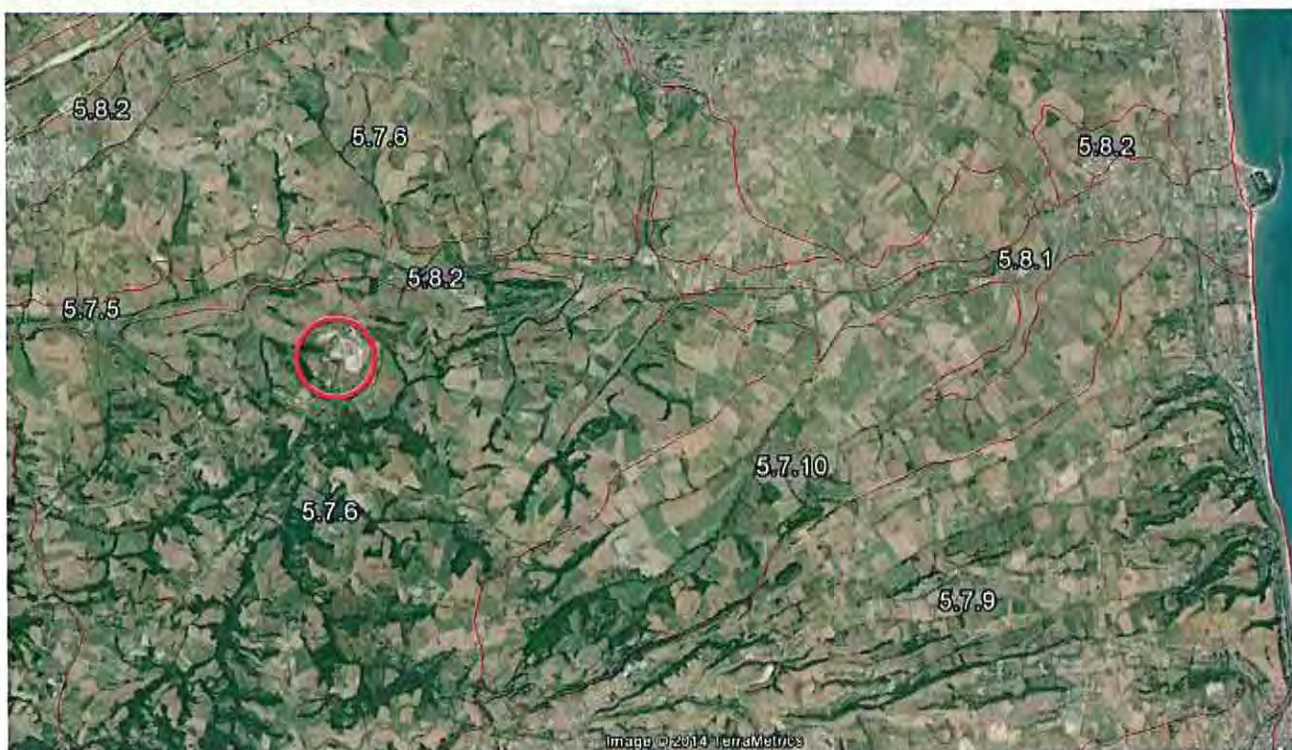


Figura 183: Carta dei Sottosistemi di terre della Regione Marche

4.3.3 Inquadramento geomorfologico di dettaglio

L'area in esame è ubicata nel CTR della Regione Marche al Foglio n° 315 Fermo sezione n° 315050 San Biagio alla scala 1:10.000. Il sito in oggetto è individuabile su di una porzione di dorsale collinare ad una quota di circa 190-200 m s.l.m.

Geomorfologicamente nell'area esaminata non si riscontrano processi morfogenetici in atto e/o potenziali che possano turbare la naturale stabilità dell'area oggetto di studio anche in virtù delle buone caratteristiche geotecniche che presenta sia la coltre che il substrato profondo. Si evidenziano comunque nel contorno in oggetto la presenza alcuni fenomeni di instabilità che interessano soprattutto i terreni superficiali dei cigli delle scarpate.

4.4 Sottosuolo

4.4.1 Premessa

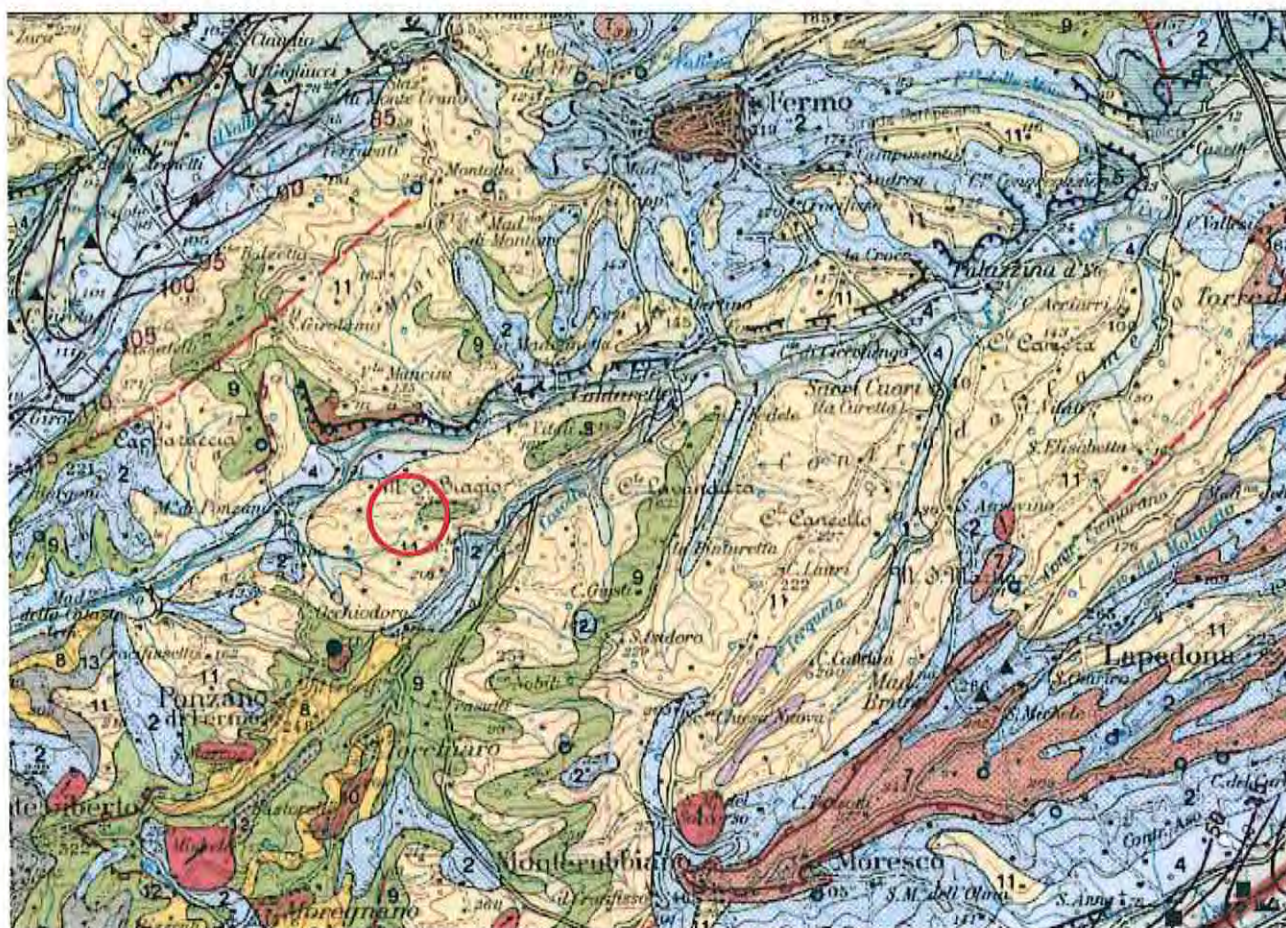
L'analisi della componente Sottosuolo sarà effettuata relativamente agli aspetti di natura geologica, sismica e geotecnica che l'area in esame presenta, rimandando quelli di natura geomorfologica e pedologica al capitolo dedicato.

Per gli aspetti geologici e geotecnici si è fatto riferimento alla Indagine preliminare di fattibilità geologica, sismica e geotecnica a firma del Dott. Geologo Gabriele Cutini.

4.4.2 Inquadramento geologico

L'area in esame si ubica nella CTR della Regione Marche Foglio n° 315 Fermo sezione n° 315050 San Biagio alla scala 1:10.000. Il sito in oggetto è individuabile su di una porzione di dorsale collinare ad una quota di circa 190-200 m slm. L'area ricade all'interno del bacino idrografico del F. Catalini tributario di dx idrografica del F. Ete Vivo. Sotto il profilo geologico l'area risulta caratterizzata da depositi terrigeni sia continentali (Colluvioni) che marini (Substrato) appartenenti all'Unità Pelitica e Pelitico-Arenacea del Pleistocene inf.

Dall'indagine geologica effettuata, correlata alla bibliografia esistente e reperita, a studi effettuati nella stessa zona dal Dott. Geologo Gabriele Cutini, è stato possibile definire la presenza delle sotto elencate unità litostratigrafiche distinguibili in unità della copertura e unità del substrato.



**Classificazione Litostratigrafica
e caratteristiche idrogeologiche schematiche
dei terreni**

- I - Terreni permeabili
- II - Terreni variamente permeabili
- III - Terreni impermeabili

I	II	III	
7			Conglomerati e sabbie di tetto con intercalazione di un livello guida li- moso a gasteropodi. <i>Pleistocene medio-inferiore</i>
	8		Corpi prevalentemente pellico-arenacei o siltosi in strati sottili. <i>Pleistocene inferiore - Pliocene medio</i>
	9		Corpi prevalentemente arenaceo-pellici in strati da sottili a spessi. <i>Pleistocene inferiore - Pliocene medio</i>
10			Orizzonti arenacei in strati spessi o massicci. <i>Pleistocene inferiore - Pliocene medio</i>
	11		Peliti con intercalazioni pellico-arenacee in strati sottili. <i>Pleistocene inferiore</i>
	12		Orizzonti conglomeratici, sabbiosi e sabbioso-arenacei a geometria lenticolare con intercalazioni argillose. <i>Pleistocene inferiore - Pliocene medio</i>
	13		Depositi pellici. <i>Pleistocene inferiore - Pliocene medio</i>
14			Sabbie o conglomerati. <i>Pliocene medio p.p.</i>

Figura 184: Ambiente Fisico delle Marche

4.4.2.1 Unità della copertura

Riporti artificiali: terreni di riporto di qualsiasi natura di origine antropica.

Depositi colluviali: costituiti da accumuli detritici limoso argillosi e sabbioso limosi. Si tratta di materiale prodotto dall'alterazione chimica e dalla disgregazione fisica ad opera degli agenti meteorici delle unità cronologicamente inferiori e ricoprono gran parte del territorio. Di norma si ritrovano nelle zone d'impluvio e frequentemente lungo i versanti meno acclivi; con spessori ridotti si rinvencono anche sulle sommità delle dorsali più ampie. Tuttavia trattandosi di depositi secondari di ambiente continentale, la litologia dipende da quella dei litotipi primari affioranti a quote altimetriche superiori.

4.4.2.2 Unità del substrato

Argilla marnosa: E' rappresentata dall'alternanza di peliti marnose di colore grigio con straterelli di sabbie fini grigie e beige. Le superfici di stratificazione si presentano generalmente piano parallele o con delle ondulazioni nella parte superiore, mentre i passaggi con gli orizzonti più grossolani intercalati sono raramente netti.

La stratificazione delle unità del substrato risulta non difforme: gli strati immergono verso NE con inclinazione variabile da 6 -10°.

4.4.3 Stratigrafia del sito e ricostruzione sezioni geologiche

A tal proposito per il progetto di realizzazione dell'impianto di digestione anaerobica dei rifiuti organici, da realizzarsi nelle aree di pertinenza del C.I.G.R.U. e di proprietà di ASITE srl unipersonale, sono state eseguite una serie di indagini geognostiche finalizzate alla modellazione geologica, sismica e geotecnica del sito in generale e nello specifico nell'area in cui sarà realizzato il nuovo impianto. In particolare sono state eseguite n.9 prove penetrometriche statiche ubicate lungo il versante spinte fino a 11 m (P5) dal piano campagna; n. 4 sondaggi geognostici con prelievo di campioni di terreno da sottoporrete a prove geotecniche di laboratorio e per la modellazione sismica del sito è stata eseguita n.1 prova sismica di superficie con tomografo digitale (prova HVSR).

La stratigrafia del sito e quindi la ricostruzione delle sezioni geologiche utilizzate con gli spessori dei vari livelli individuati, è stata ricostruita correlando tra loro tutte le informazioni utili derivate dalle indagini geognostiche eseguite in passato a partire dal 1986 successivamente nel 2000 e 2001, correlate a quelle eseguite dal Dott. Geologo Gabriele Cutini nel giugno 2013 ed alle prove penetrometriche statiche eseguite in data sett. 2013 – dic. 2013. I sondaggi geognostici, eseguiti in data dic. 2013 mostrano una stratigrafia del tutto comparabile, evidenziando una copertura colluviale di spessore variabile e comunque talora fino ai 8-10 m posta al tetto della formazione argillosa alterata e fratturata che sovrasta la formazione argillosa integra il cui tetto in zona talora si rinviene a profondità variabile e comunque a partire dai 13 m circa in S1, 11 m in S2, 12 m in S3.

4.4.4 Modellazione geologica e caratterizzazione geotecnica

La caratterizzazione e modellazione geologica e geotecnica dei terreni interessati, è fondamentale per ottenere risultati il più vicini alla realtà in relazione alle opere che dovranno realizzarsi in fase definitiva. La caratterizzazione dei terreni naturali presenti in sito è stata fatta considerando le risultanze delle indagini e delle prove di laboratorio eseguite nelle campagne di indagini pregresse, e di quelle derivanti

dalla presente indagine eseguita dal Dott. Geologo Gabriele Cutini.

Di seguito si forniscono quelli che sono i parametri medi dei terreni investigati fino alle profondità ritenute utili ai fini di una progettazione desunti dalle prove penetrometriche statiche P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 e quelli derivati da analisi di laboratorio eseguite nello stesso contesto attraverso il prelievo di campioni di terreno indisturbato nei sondaggi S1 S2 S3 S4:

Corpo geologico 1 - DEPOSITI DI COPERTURA – colluvioni

Colluvioni sabbioso argillose e limoso argillose: depositi continentali di copertura, costituiti da sabbia ed argilla; si rinviene nel lotto per uno spessore variabile e comunque talora fino a 10 m.

Peso di volume	$\gamma \cong$	1.85-1.95 g/cm ³
Angolo di attrito	$\phi' \cong$	24-28°
Coesione non drenata	$c_u =$	0.6-1.0 Kg/cm ²
Coesione	$c' =$	0.01 kg/cm ²
Modulo edometrico	$E_u =$	100-150 kg/cm ²

Corpo geologico 2 - BEDROCK ARGILLOSO (porzione alterata e fratturata)

Argilla limosa nocciola grigiastra: litotipo con stratificazione sub orizzontale con intercalati livelli millimetrici di sabbie fini di colore ocra a tratti ossidate; presenza di giunti, litotipo consistente.

Peso di volume	$\gamma \cong$	2.0-2.1 g/cm ³
Peso di volume secco	$\gamma_d \cong$	1.7 g/cm ³
Angolo di attrito	$\phi' \cong$	29-31°
Angolo di attrito residuo	$\phi'_r \cong$	17.2°
Coesione non drenata	$c_u =$	1.5-2.0 Kg/cm ²
Coesione	$c' =$	0.06 kg/cm ²
Coesione residua	$c'_r =$	0.00 kg/cm ²
Modulo edometrico	$E_u =$	150-200 kg/cm ²
Contenuto in acqua	$W_n =$	21.70 %
Ceff. permeabilità	$K =$	$k=4.71 \cdot 10^{-6}$ cm/sec.

Corpo geologico 3 - BEDROCK ARGILLOSO (porzione integra)

Argilla limosa grigio piombo: litotipo con stratificazione sub orizzontale con intercalati livelli millimetrici di sabbie fini di colore ocra a tratti ossidate; litotipo molto consistente.

Peso di volume	$\gamma \cong$	2.0-2.1 g/cm ³
Peso di volume secco	$\gamma_d \cong$	1.7-1.8 g/cm ³
Angolo di attrito	$\phi' \cong$	28-29°
Angolo di attrito residuo	$\phi'_r \cong$	19.3°
Coesione non drenata	$c_u =$	2.68 Kg/cm ²

Coesione	$c' = 0.21 \text{ kg/cm}^2$
Coesione residua	$c'r = 0.05 \text{ kg/cm}^2$
Resistenza compressione semplice	$qu = 5.35 \text{ kg/cm}^2$
Modulo edometrico	$Eu = >200 \text{ kg/cm}^2$
Contenuto in acqua	$Wn = 17.32 \%$

4.4.5 Caratteristiche simiche dell'area

4.4.5.1 Classificazione dell'azione sismica

Secondo la classificazione sismica della Regione Marche del 2006, il Comune di Fermo rientra in categoria 2 per la quale si prevede una accelerazione massima al suolo di 0.25 ag/g . Ai fini della valutazione dell'azione sismica, nelle verifiche agli SLU, vengono considerate le componenti orizzontale (F_h) e verticale (F_v) della forza applicata al baricentro della massa (W), secondo **coefficienti di spinta sismica** nelle due direzioni (rispettivamente K_h e K_v) che dipendono da un **coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito** (β_s - tabella 7.11.I delle NTC), dall'**accelerazione orizzontale massima attesa al sito** (a_{max}). In particolare l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito dipende sia dall'accelerazione orizzontale massima al sito a_g che dalla risposta sismica locale definita da coefficienti relativi alla possibile **amplificazione topografica** (ST) e **stratigrafica** (S_s).

Per la stima dell'accelerazione massima del sito si fa riferimento ai Criteri del CSLP n.36 del 27.07.2007.

È stato pertanto utilizzato il software fornito dal Consiglio Nazionale dei Lavori Pubblici Azioni Sismiche – Spettri di risposta – versione 1.0.3, il quale permette di ricavare la pericolosità sismica del sito interpolando tra i quattro punti di una maglia a valori nota una volta indicata l'ubicazione del sito.

Per fare ciò è necessario l'inserimento dei seguenti dati:

- Accelerazione massima orizzontale su suolo rigido;
- Categoria di sottosuolo;
- Amplificazione locale.

4.4.5.2 Risposta sismica locale

Per la sua definizione si è proceduto all'identificazione delle coordinate del sito d'intervento (nel sistema ED50), che sono risultate le seguenti:

latitudine:	43,123265
longitudine:	13,678174
Classe:	2
Vita nominale:	50

Queste, a loro volta, sono state confrontate con i punti della griglia di accelerazioni stabilite dall'INGV per l'intero territorio nazionale, secondo quello che viene definito approccio "sito dipendente".

I valori risultanti della griglia sono:

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C
Categoria topografica: T2
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,052 g
Fo: 2,450
Tc*: 0,273 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,066 g
Fo: 2,436
Tc*: 0,294 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,180 g
Fo: 2,456
Tc*: 0,328 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,237 g
Fo: 2,466
Tc*: 0,335 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:

Ss: 1,500
Cc: 1,610
St: 1,200
Kh: 0,036
Kv: 0,000
Amax: 0,920
Beta: 0,385

SLD:

Ss: 1,500
Cc: 1,570
St: 1,200
Kh: 0,046
Kv: 0,000
Amax: 1,167
Beta: 0,385

SLV:

Ss: 1,440
Cc: 1,520
St: 1,200
Kh: 0,119
Kv: 0,000
Amax: 3,044
Beta: 0,385

SLC:

Ss: 1,350
Cc: 1,510
St: 1,200
Kh: 0,148
Kv: 0,000
Amax: 3,770
Beta: 0,385

4.4.5.3 Categorie di sottosuolo e vs30

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento.

E' stata dunque valutata la zonazione preliminare del sito in prospettiva sismica nonché la caratterizzazione delle Vs30 in virtù del DM 14/01/2008; nello specifico è stata eseguita una prova sismica HVSr.

La prova HVSr, (Horizontal to Vertical Spectral Ratio o tecnica di Nakamura), è una prospezione geofisica passiva e misura il "rumore sismico", ovunque presente sulla superficie terrestre, allo scopo di fornire dati sulle caratteristiche geofisiche del sito investigato.

L'acquisizione del segnale, per un intervallo che può andare dai dodici ai venti minuti, avviene, ponendo sul terreno un tomografo digitale (tromino) al cui interno ci sono tre sensori elettrodinamici (velocimetri) ad alto guadagno disposti nelle tre direzioni dello spazio. I segnali acquisiti a loro volta sono sottoposti ad una fase di processing che porta alla individuazione della curva dalla media dei

rapporti delle componenti H/V , per mezzo della quale è possibile individuare le frequenze di risonanza del sito, correlabili ai cambi sismostratigrafici. Dallo spettro così ottenuto si hanno immediatamente informazioni sulle frequenze caratteristiche del sito e da queste, avendo un vincolo, è possibile risalire a una stima delle $V_{s,30}$. La modellazione sintetica dello spettro H/V , che avviene utilizzando un'apposita tabella di input e correlando i picchi spettrali significativi, permette di ricavare spessore, profondità e le relative velocità. Fatta salva la necessità della caratterizzazione geotecnica dei terreni nel volume significativo, ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente $V_{s,30}$ di propagazione delle onde di taglio (definita successivamente) entro i primi 30 m di profondità. Per le fondazioni superficiali, tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione. La misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio è fortemente raccomandata. Nei casi in cui tale determinazione non sia disponibile, la classificazione può essere effettuata in base ai valori del numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica (Standard Penetration Test) $NSPT_{30}$ (definito successivamente) nei terreni prevalentemente a grana grossa e della resistenza non drenata equivalente $C_{u,30}$ (definita successivamente) nei terreni prevalentemente a grana fina. Per queste cinque categorie di sottosuolo, le azioni sismiche sono definite al § 3.2.3 delle presenti norme.

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $C_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < C_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $C_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).</i>

Nel caso specifico, da dati acquisiti in sito nell'area attraverso prove penetrometriche e prova sismica HVSR, il sito può essere caratterizzato per la definizione dell'azione sismica, con una categoria di sottosuolo di riferimento di tipo C in quanto si ha una $V_{s30}=345$ m/s ed una frequenza caratteristica del sito di 1.84 ± 0.09 Hz.

4.4.5.4 Amplificazione locale

Una volta definiti i valori per il nostro sito d'interesse, si passa al successivo punto 3, ovvero alla valutazione di quelle che sono le possibili amplificazioni locali. Si ricorda che i parametri calcolati dalla griglia sono riferiti a suolo rigido, ovvero a bedrock sismico. In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione spettrale massima è valutata con la seguente espressione:

$$a_{max} = S \cdot a_g = SS \cdot ST \cdot a_g$$

S = coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (SS) e topografica (ST).

Per quanto riguarda il parametro ST, si fa riferimento alla tabella seguente delle NTC 2008:

4.4.5.4.1 Condizioni topografiche

Tali categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore a 30 m.

Per quanto attiene all'amplificazione determinata dalle condizioni morfologiche del sito:

il profilo di superficie risulta avere una pendenza media $>15^\circ$

Si attribuisce pertanto al sito una categoria topografica **T2**

Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

4.4.5.4.2 Condizioni topografiche

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano valori del coefficiente topografico ST, riportati nella tabella seguente, in funzione delle categorie topografiche precedentemente riportate e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica ST

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	ST
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Si attribuisce pertanto al sito un coefficiente d'amplificazione topografica **ST=1,2**

4.4.5.4.3 Condizioni stratigrafiche

Per sottosuolo di categoria A i coefficienti S_s e C_c valgono 1. Per le categorie di sottosuolo B, C, D ed E i coefficienti S_s e C_c possono essere calcolati, in funzione dei valori di F_0 e T_c^* relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella Tab. 3.2.V, nelle quali g è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

Tabella 3.2.V – Espressioni di S_s e di C_c

Categoria sottosuolo	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

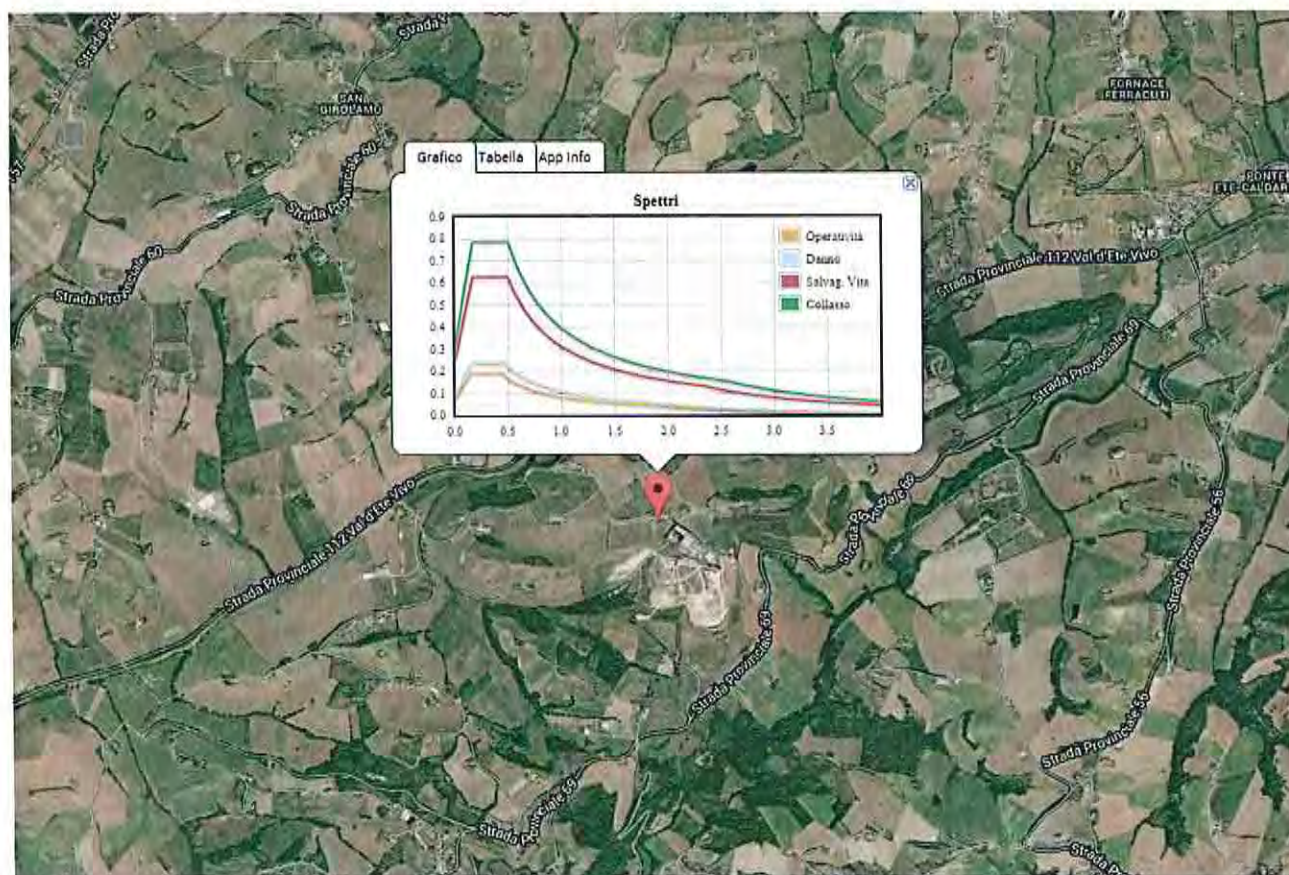


Figura 185: Spettri di risposta per la progettazione sismica

“Corpi idrici significativi” del P.T.A. al comma 4. Nasce al confine tra i comuni di Santa Vittoria in Matenano e Montelparo e nel suo percorso di circa 35 km attraversa i comuni di Monteleone di Fermo, Monsampietro Morico, Belmonte Piceno, Montottone, Monte Giberto, Ponzano di Fermo, Fermo, per sfociare a Porto San Giorgio.

L'alveo fluviale del fiume Ete Vivo attuale presenta una morfologia particolare, comune a molti fiumi dell'Appennino centro settentrionale. Tali corsi d'acqua possono essere definiti nel loro insieme come fiumi a bassa sinuosità, in letteratura internazionale è a volte usato il termine di fiumi pseudo-meandering o talora wandering. Tale tipologia di fiumi sono tipicamente costituiti da barre laterali alternate e da un canale principale attivo, caratterizzato da tipiche sequenze riffe-pool, in alcuni tratti l'alveo può presentare anche due canali attivi sviluppando localmente la configurazione simile a quella dei canali intrecciati. Una caratteristica fondamentale che li contraddistingue dagli altri tipi di alveo è che, seppure durante le condizioni di magra il canale (baseflow) presenta un andamento spesso marcatamente sinuoso, l'alveo di piena (bankfull) presenta invece un andamento con una sinuosità molto inferiore, talora quasi rettilineo.

A ridosso dell'area di sedime dell'impianto vi è la presenza di un fosso denominato Fosso Catalini che ha carattere stagionale con portata naturale nulla per oltre 120 giorni l'anno. Si forma dal compluvio di due crinali di 3 classe e, dopo uno sviluppo di circa 1,7 km, sfocia sulla destra orografica del fiume Ete Vivo.

La cartografia dei corpi idrici superficiali fluviali, lacustri e delle acque costiere è stata tratta dal sito della Regione Marche

http://webgispcn.autoritabacino.marche.it/mapserverPCFS/viewer.php?BBOX=-1&winwidth=1366&winheight=643&sysrif=&service=../maps/rit_CorpiIdriciSuperficiali.



4.5.1.1 Schema Idrogeologico del Fiume Ete Vivo



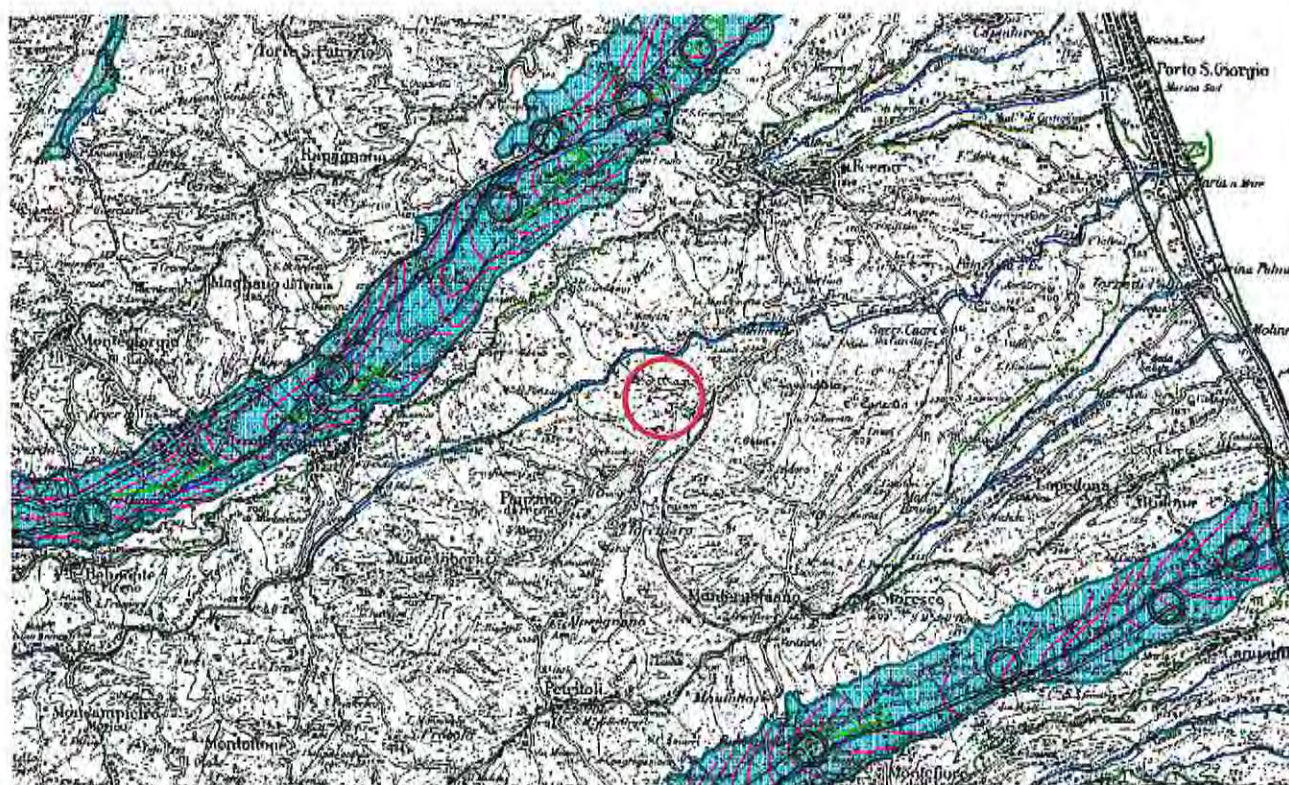
4-5 - Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose (Pleistocene-Pliocene-Messiniano). Tale complesso è costituito da argille, argille marnose e marne argillose pleistoceniche (4a), plioceniche (4b) e messiniane (4c), con intercalati a diversa altezza della sequenza corpi arenacei, arenaceo-conglomeratici, arenaceo-pelitici, arenaceo-organogeni e conglomeratici (5) sede di acquiferi. Le argille costituiscono di norma il substrato impermeabile degli acquiferi delle pianure alluvionali e delle eluvio-colluvioni di fondo-valle. Il ruscellamento e l'evapotraspirazione sono preponderanti rispetto all'infiltrazione.

I corpi arenacei affiorano nei versanti ove hanno giacitura a reggipoggio e spesso costituiscono il substrato di fossi e torrenti. La loro geometria presenta notevoli variazioni di spessore ed essi tendono a chiudersi a lento nelle peliti, procedendo dall'area appenninica verso la costa adriatica, creando le condizioni per la formazione di acquiferi confinati. La presenza di acqua dolce in tali corpi, documentata anche da pozzi per ricerche di idrocarburi, dà luogo a numerose sorgenti a regime stagionale e perenne, le cui portate minime possono superare anche 1 l/s. Il regime delle sorgenti è tipico di bacini poco profondi con modesti volumi immagazzinati e circolazione veloce. L'alimentazione è dovuta principalmente alle piogge ed in alcuni casi alle acque superficiali dei fossi e dei torrenti che insistono sui corpi arenacei. La facies idrochimica è bicarbonato-calcica con tenore salino generalmente superiore a 0,5 g/l ed arricchimenti in cloruri, sodio, magnesio e solfati. Le acque, utilizzate in passato a scopi idropotabili, risultano oggi generalmente inquinate. La vulnerabilità delle sorgenti è alta a causa degli apporti diretti di acque di pioggia circolanti nelle coperture eluvio-colluviali presenti nei versanti e rapidamente veicolate alle sorgenti; la pericolosità potenziale di inquinamento è elevata nelle zone interessate da pratiche agricole e zootecniche, da allevamenti allo stato brado e da insediamenti abitativi.

Dal complesso emergono anche sorgenti mineralizzate a facies cloruro sodica e solfuree. Le sorgenti salate generalmente emergono dalle argille del Messiniano superiore e del Pliocene inferiore e medio p.p., sono associate a vulcanelli di fango in superficie ed hanno tenore salino superiore anche a 20 g/l. La genesi è legata a salamoie presenti nei depositi messiniani e pliocenici e la risalita delle acque, lungo zone di frattura connesse ad elementi tettonici, è principalmente dovuta ad un'abbondante fase gassosa. Le sorgenti solfuree emergono soprattutto dalle argille messiniane e la genesi è legata a processi di lisciviazione e messa in soluzione dei livelli evaporitici.

Figura 186: Schema Idrogeologico dell' Ete Vivo

4.5.1.2 Acquiferi delle pianure alluvionali



Legenda Idrostrutture

- Dep.continentali eluvio-colluviali,detritici,pianure alluvionali-fluvio lacustri
- Depositi terrigeni della formazione MarnosoArenacea e bacini intrappenninici minori
- Complesso idrogeologico dello Schlier, del Bisciaro e della Scaglia Cinerea
- Complesso idrogeologico della Scaglia
- Acquiclude delle Marne a Fucoidi
- Complesso idrogeologico della Maiolica
- Acquiclude del Calcari-Marne del Sentino,del Bosso e Calcari Diasprini
- Complesso idrogeologico del Massiccio
- Sorgente
- Siti più idonei per il monitoraggio
- Linee piezometriche degli acquiferi delle pianure alluvionali
- Principali linee di flusso delle acque sotterranee negli acquiferi delle pianure alluvionali
- Acquiferi di sub-alveo

Figura 187: Acquiferi sub Alveo

L'area non è ovviamente interessata da un acquifero sub alveo. Si rimanda alla seguente caratterizzazione idrogeologica del sito per le valutazioni specifiche sui sondaggi effettuati.

4.5.2 Caratterizzazione del sito

Le unità litostratigrafiche che caratterizzano la zona in esame, presentano caratteristiche di permeabilità primaria per porosità e/o permeabilità secondaria per fessurazione. I caratteri idrogeologici dei sedimenti presenti nell'immediato sottosuolo dell'area in oggetto, possono considerarsi piuttosto omogenei, con una tendenza a valori dell'indice di permeabilità della formazione pelitica integra di base pari a $k=10^{-7/-8}$ cm/sec e della formazione alterata pari a $k=4.71*10^{-6}$ cm/sec.

4.5.2.1 Superficie piezometrica

In prossimità dei fossati e lungo la fascia terminale dei relativi versanti è da segnalare la presenza di irregolari e variabili falde freatiche, che generalmente interessano le coltri di copertura colluviale. Pertanto la superficie piezometrica risulta estremamente discontinua, non solo in relazione all'andamento stagionale del corso idrico e dei sedimenti presenti, ma anche in funzione dei processi idrogeologici, gravitativi e tettonici che caratterizzano la zona. A riguardo esistono quindi falde impostate a contatto tra i depositi di copertura colluviale con le unità di substrato prevalentemente argilloso, le quali visto anche lo spessore dei livelli stessi e la loro media permeabilità, acquistano una media trasmissività. Si tratta di falde collegate all'andamento meteorico dell'area e quindi alimentate dalle acque meteoriche che si infiltrano attraverso le coperture. Nel lotto in esame, durante le terebrazioni si sono riscontrate manifestazioni idriche soprattutto a contatto tra le coperture ed il substrato argilloso; in S.1 si rinviene una manifestazione idrica impostata a circa -13.00 m dal p.c., in S.2 a -5.50 m dal p.c. ed in S.4, sondaggio terebrato alla base del versante a -3.50 m dal p.c.

4.6 Vegetazione e Flora

4.6.1 Analisi di area vasta

Le caratteristiche della vegetazione del territorio sono correlate con i fattori abiotici (clima, morfologia del territorio) e storici-antropici (uso del suolo).

Il territorio in esame ricade all'interno della Provincia di Fermo in un'area collinare, non ricadente in nessuna prescrizione di tipo botanico vegetazionale.

In relazione all'altitudine l'area vasta rientra nel piano di vegetazione basso-collinare che interessa quote inferiori ai 450-500 mt s.l.m. Tale piano è caratterizzato da temperature medie annue di circa 12-14 °C; precipitazioni medie annue comprese tra 700 e 950 mm/anno; aridità estiva presente per un mese (luglio); stress da freddo invernale modesto, tanto che in nessun mese la media delle temperature minime è inferiore a 0°C.

La durata del periodo vegetativo è di circa 200 giorni.

Il territorio indagato appartiene alla zona altimetrica della Collina Litoranea e rientra nel Sistema dei Rilievi collinari periadriatici, che interessano il settore litorale marchigiano.

Il paesaggio si presenta caratterizzato da una serie di rilievi collinari variamente incisi da fossi tributari dell'Ete Vivo. Le altitudini maggiori sono costituite dai rilievi collinari che raggiungono quote massime di 200 m.

Nel complesso tutta l'area risulta caratterizzata da numerosi corsi d'acqua minori, con vegetazione forestale residua (querreti, vegetazione igrofila). Per il resto esso è prevalentemente interessato da colture estensive, con elementi seminaturali come siepi e filari residui e settori con coltivazioni arboree (campi arborati, oliveti, vigneti). Diffuse risultano le formazioni lineari, naturali o seminaturali come le siepi e i filari e gli elementi arborei isolati, con esemplari di specie quercine di grosse dimensioni, spesso lungo le strade poderali o lungo gli impluvi.

Le tipologie individuate sono le seguenti:

- Boscaglia a dominanza di roverella (*Quercus pubescens*), con presenza di olmo (*Ulmus minor*) nei settori esterni la vegetazione igrofila dei fossi e corsi d'acqua minori.
- Boscaglia igrofila e ripariale dei fossi e corsi d'acqua a prevalenza di pioppi (*Populus alba*, *P. nigra*), salici (*Salix alba*), con presenza di olmo (*Ulmus minor*).
- Aggruppamento arbustivo a dominanza di rovo (*Rubus* sp), vitalba (*Clematis vitalba*), prugnolo (*Prunus spinosa*) nei settori esterni delle aree boschive e margine dei coltivi.
- Incolto erbaceo a dominanza di enula ceppitoni (*Inula viscosa*) e saeppola canadese (*Conyza canadensis*);
- Siepi miste a dominanza di olmo (*Ulmus minor*)
- Filari stradali e interpoderali a dominanza di roverella (*Quercus pubescens*), filari a dominanza di gelso (*Morus alba*)
- Impianti arborei: vigneti, frutteti
- Impianti arborei: oliveti
- Campi arborati con olivi sparsi

- Seminativi
- Aree a vegetazione scarsa o nulla, aree urbanizzate, piazzali, aree dismesse ecc.
- Verde ornamentale di viali in aree urbane, parchi, ville e case private

Boscaglia a dominanza di roverella (*Quercus pubescens*), con presenza di olmo (*Ulmus minor*) nei settori esterni la vegetazione igrofila dei fossi e corsi d'acqua minori.

Nell'area sono presenti limitati lembi boschivi, dovuti per lo più a ricolonizzazione naturale di aree marginali, per lo più in corrispondenza di versanti acclivi e piccoli impluvi e scarpate. Si tratta di formazioni miste a carattere mesoxerofilo, con presenza di specie forestali come *Quercus pubescens*, *Acer campestre*, *Ulmus minor*, talvolta *Robinia pseudoacacia*. Queste formazioni sono spesso compenetrare da specie arbustive e lianose come *Rubus* sp., *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Laurus nobilis*, *Lonicera caprifolium*, *Hedera helix*, *Clematis vitalba*.

Boscaglia igrofila e ripariale dei fossi e corsi d'acqua a prevalenza di pioppi (*Populus alba*, *P. nigra*), salici (*Salix alba*), con presenza di olmo (*Ulmus minor*) e Canneto a canna domestica (*Arundo donax*)

Nel territorio sono presenti piccoli corsi d'acqua con vegetazione igrofila e ripariale molto degradata e frammentaria. Tra le specie arboree che risultano presenti in maniera costante, si possono citare salice bianco (*Salix alba*), pioppo nero (*Populus nigra*), pioppo nero cipressino (*Populus nigra* var. *italica*), pioppo bianco (*Populus alba*), olmo campestre (*Ulmus minor*).

Tra le arbustive prevalgono sambuco (*Sambucus nigra*), ebbio (*Sambucus ebulus*), sanguinella (*Cornus sanguinea*).

Trattandosi di strette fasce di vegetazione, lo strato erbaceo è abbastanza limitato con specie quali *Calystegia sepium*, *Artemisia verlotorum*, *Urtica dioica*, *Petasites hybridus*, *Artemisia vulgaris*, *Chenopodium album*, *Polygonum lapathifolium*, *Echinocloa crus-galli*, *Xanthium italicum*, *Pastinaca sativa*, *Anthemis arvensis*, *Polygonum aviculare*. Queste formazioni vengono riferite all'associazione *Salici albae- Populetum nigrae*.

In alcuni tratti fluviali o in prossimità dei laghetti irrigui sono presenti aggruppamenti di canna comune.

Aggruppamento arbustivo a dominanza di rovo (*Rubus* sp), vitalba (*Clematis vitalba*), prugnolo (*Prunus spinosa*) nei settori esterni delle aree boschive e margine dei coltivi.

Nei settori incolti da tempo, lungo gli argini dei fossi e nelle aree marginali limitrofe al centro abitato, sono stati osservati popolamenti a dominanza di rovi (*Rubus ulmifolius*, *R. caesius*) dove sono diffuse le specie lianose. Tra le specie più frequenti: rovo comune (*Rubus* sp.), clematide vitalba (*Clematis vitalba*), morella rampicante (*Solanum dulcamara*), ortica (*Urtica dioica*), madreselva (*Lonicera caprifolium*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), prugnolo (*Prunus spinosa*). Il clematido-roveto può essere interpretato come uno stato di degradazione della vegetazione boschiva.

Incolto erbaceo a dominanza di enula ceppitoni (*Inula viscosa*) e saeppola canadese (*Conyza canadensis*)

Nel territorio sono presenti aree di seminativo a riposo o aree di incolto erbaceo, soprattutto nelle vicinanze del centro abitato o nelle vicinanze delle aree industriali.

Tra le specie sono frequenti le nitrofile, da annuali a pluriennali, di ripe, di margini boschivi disturbati, di ruderi. Si possono rinvenire Graminacee come loglio (*Lolium perenne*), fienarola comune (*Poa trivialis*), digitaria (*Digitaria sanguinalis*), orzo selvatico (*Hordeum murinum*), avena selvatica (*Avena sterilis*), erba mazzolina (*Dactylis glomerata*), Leguminose come trifoglio bianco (*Trifolium repens*), trifoglio rosso (*Trifolium pratense*), erba medica (*Medicago sativa*), erba medica lupulina (*Medicago lupulina*), veccia (*Vicia sativa*), lupinella comune (*Onobrychis viciifolia*), latiro (*Lathyrus* sp.), Composite come saeppola canadese (*Conyza canadensis*), aspraggine (*Picris hieracioides*) cicoria selvatica (*Cichorium intybus*). Oltre a queste, sono state anche osservate altre specie tipiche degli incolti come, romice (*Rumex* sp.).

La vegetazione degli incolti, essendo costituita in prevalenza da specie di scarsa rilevanza floristica (specie sinantropiche e cosmopolite) e povera di elementi autoctoni, viene considerata di scarso interesse vegetazionale, anche se costituisce comunque una tappa dinamica della vegetazione verso la ricostruzione di cenosi più evolute e stabili come i cespuglieti.

Siepi miste a dominanza di olmo (*Ulmus minor*) e Filari stradali e interpoderali a dominanza di roverella (*Quercus pubescens*), filari a dominanza di gelso (*Morus alba*)

Lungo le delimitazioni poderali, lungo le strade e nelle scarpate stradali su tutto il territorio esaminato sono presenti siepi e formazioni lineari arbustive costituite per lo più da essenze tipiche della zona. In particolare la loro struttura è dominata da Rosacee come prugnolo (*Prunus spinosa*), rosa (*Rosa sempervirens*), biancospino (*Crataegus monogyna*).

Non risultano molto diffusi i filari di roverella e di olmo (*Ulmus minor*), distribuiti soprattutto lungo le delimitazioni poderali, lungo le strade e nelle scarpate stradali. Si tratta nella maggior parte dei casi di filari di roverella (*Quercus pubescens* s.l.), che rappresenta la specie più diffusa, e di olmo (*Ulmus minor*), che prevale nelle zone pianeggianti e con maggiore umidità.

Seminativi, Coltivazioni arboree (oliveti, vigneti, frutteti), Campi arborati

Il paesaggio agrario domina la quasi totalità dell'intero territorio, per lo più nelle zone di fondovalle che vengono utilizzate per l'agricoltura intensiva, caratterizzata da colture erbacee in prevalenza seminativi come grano, granturco, girasole, in diversi periodi dell'anno. In percentuale minore, vengono praticate colture legnose (oliveti, vigneti), distribuite prevalentemente a partire dalle prime pendici della zona collinare; frequenti pure sono gli olivi isolati sparsi nelle coltivazioni o frammisti ad altre essenze arboree come gli alberi da frutto.

Verde ornamentale di viali in aree urbane, parchi, ville e case private

Si tratta della vegetazione che si rinviene nei giardini privati, pubblici. E' costituita prevalentemente da un miscuglio di essenze esotiche e conifere di varie specie e in misura minore da latifoglie come tigli, platani, aceri e lecci.

Rilevante il ruolo ecologico svolto, soprattutto dagli alberi di maggiori dimensioni, che costituiscono habitat e rifugio per specie animali.

Nel caso di case coloniche private, il verde è costituito soprattutto da essenze quali acero campestre, gelso, olmo, che rivelano il legame delle passate pratiche agricole con gli elementi spontanei della vegetazione del territorio.

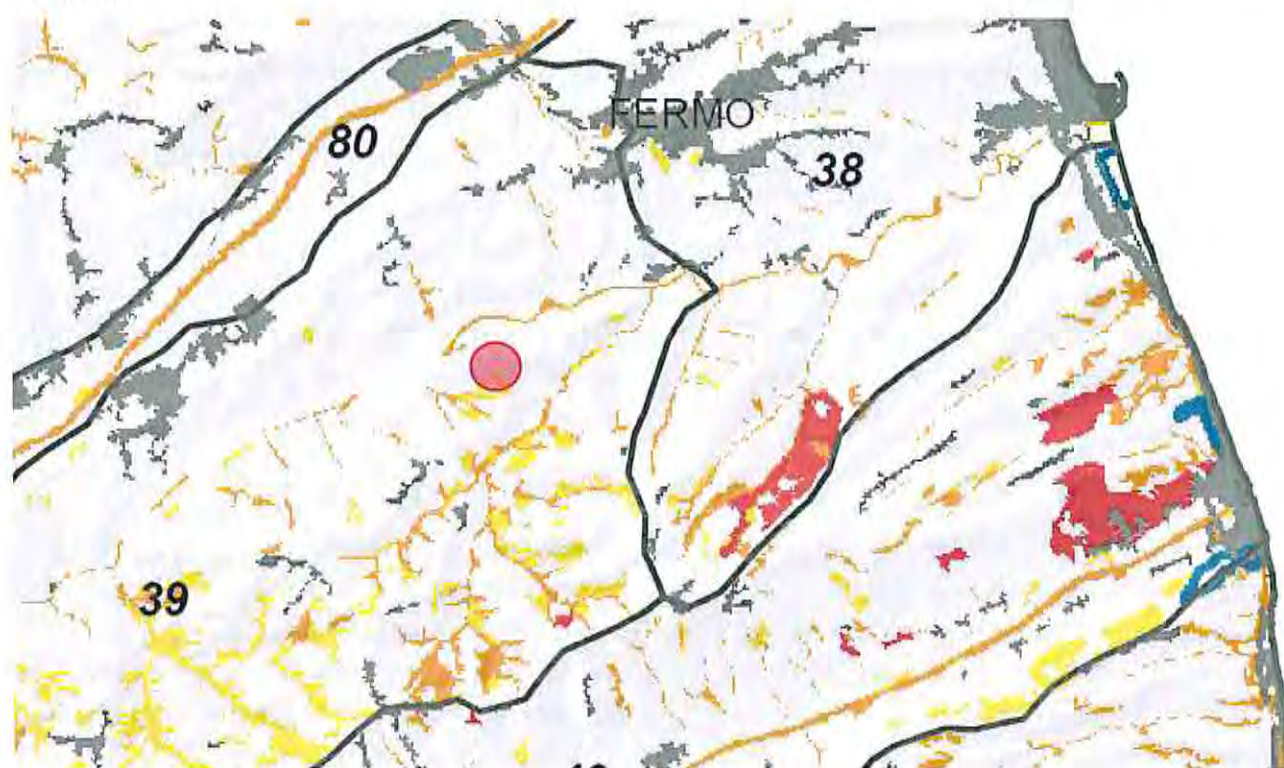
La vegetazione forestale (cerrete, quercete e ostrieti) è caratterizzata da caducifoglie termofile e semimesofite miste con sclerofille sempreverdi. Sui versanti calcarei soleggati sono presenti anche delle leccete.

Questo piano corrisponde alla variante submediterranea della Regione Temperata (Rivas-Martinez, 2004) e racchiude l'area di transizione tra la zona Mediterranea e quella Temperata vera e propria.

Nell'area vasta dove è ancora buono lo stato di conservazione naturale, si riscontrano diversi tipi di bosco misto, i quali si ripartiscono essenzialmente in base alle caratteristiche del substrato e dei fattori meteo-climatici.

Il contesto ambientale nel quale il complesso ricade è caratterizzato dalla presenza di vegetazione ripariale, alberature stradali, coltivi e da alberature poderali e/o isolate rappresentate da querce (*Quercus* spp), gelsi (*Morus* spp), pioppi (*Populus* spp) e specie naturalizzate quali la falsa acacia (*Robinia Pseudoacacia*), e l'ailanto (*Ailanthus altissima*) specie che però non sono interessate dall'intervento.

Non vi sono nell'intorno elementi vegetazionali di rilievo o di particolare importanza floristica e botanica



LEGENDA

Classi di valenza geobotanica

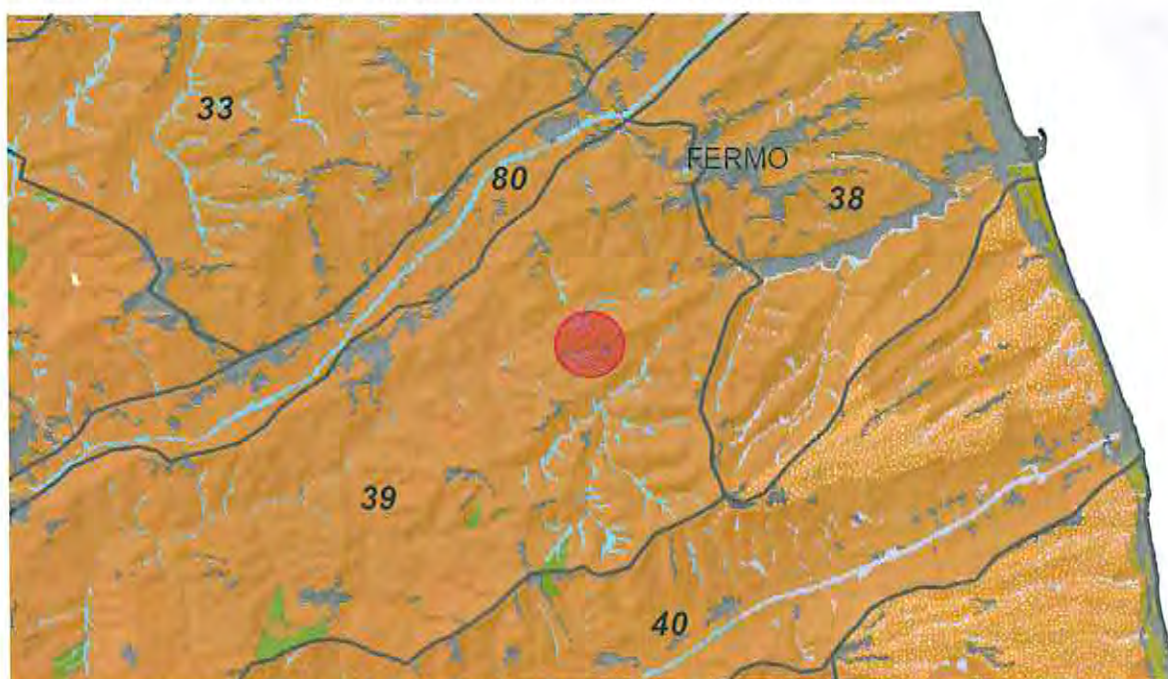
- I - Alta
- II - Media
- III - Bassa
- Nodi

Figura 188: Classi di Valenza Geobotanica (REM)

4.6.2 Vegetazione Potenziale

Nella figura sotto riportata si evidenzia Stralcio della Cartografia della vegetazione Potenziale per l'area in oggetto; la Cartografia è stata presa dalla Analisi della Rete Ecologica della Regione Marche (REM).

La vegetazione potenziale dell'area in esame, che si instaurerebbe spontaneamente se cessassero tutte le attività umane e se le condizioni climatiche non subissero variazioni sostanziali ("Climax"), si può ricondurre alla vegetazione di fondovalle e di piano submediterraneo rappresentata prevalentemente dalla Foresta di Caducifoglie di Roverella (*Quercus pubescens*).




















-  Vegetazione alo-rupicola
-  Vegetazione delle aree calanchive
-  Serie del camedrio alpino
-  Serie del salice bianco
-  Vegetazione boschiva ripariale a mosaico con pioppo nero, pioppo bianco e salice bianco
-  Serie del pioppo nero
-  Serie dell'ontano nero
-  Serie del frassino meridionale
-  Serie dell'olmo minore
-  Serie del carpino bianco
-  Serie del nocciolo
-  Serie della farnia
-  Serie del leccio
-  Serie del pino d'Aleppo
-  Serie della quercia virgiliana
-  Serie della roverella
-  Serie del carpino nero

Figura 189: Carta Vegetazione Potenziale sinfitosociologica

Alberature camponili

Impianto arboreo

4.6.3 Analisi di dettaglio area

Vegetazione ripariale

Alberature camponili



Vigneto

Ulivi

Vegetazione Ripariale

Figura 190: Foto aerea con analisi della vegetazione

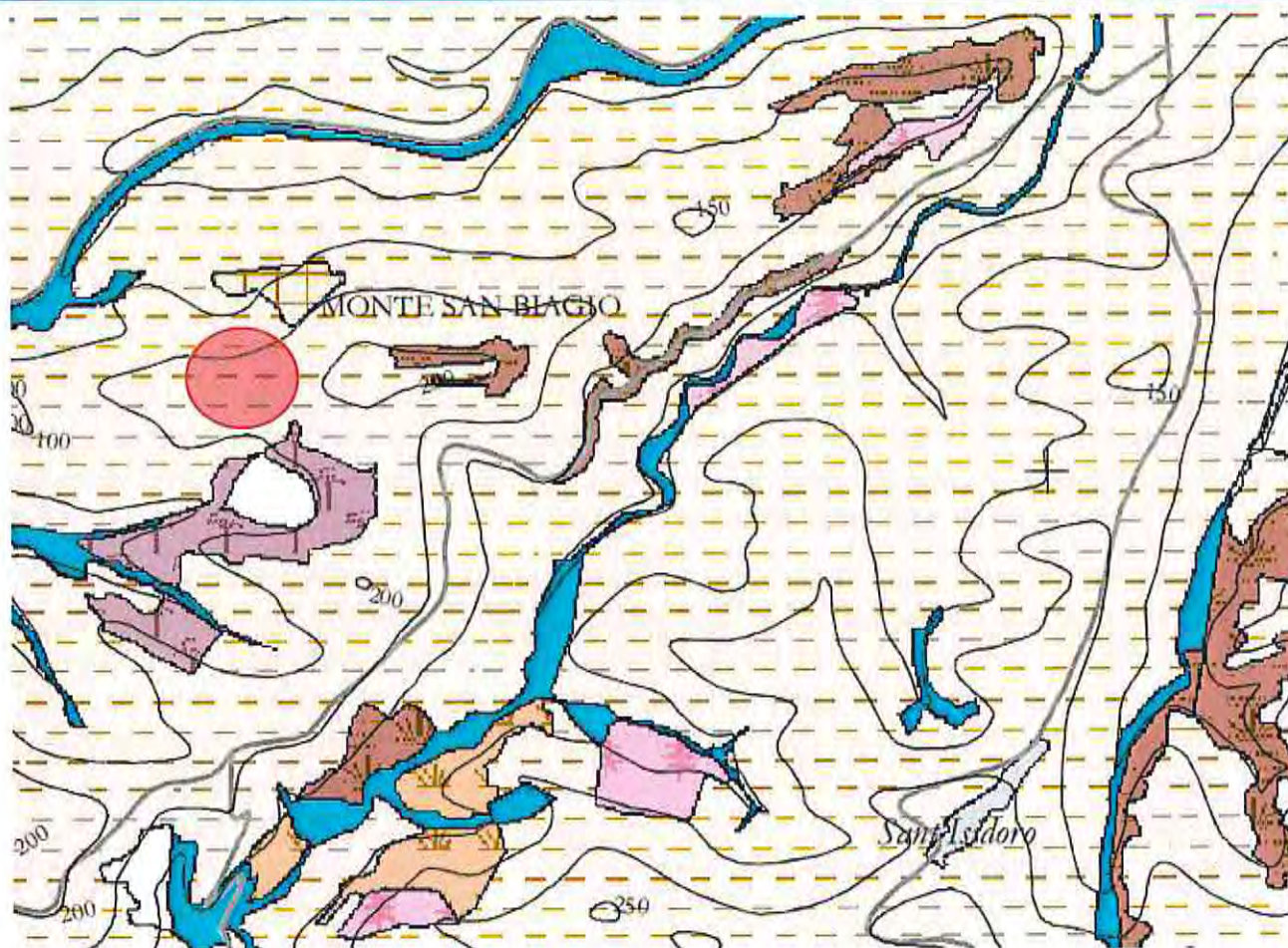


Figura 191: Carta della vegetazione fito sociologica

VEGETAZIONE ANTROPOGENA

- Rimboschimento sempreverde a pino nero
- Impianto arboreo da frutto o da legno
- Seminativo in rotazione

- Bosco di pino d'Aleppo
Ass. *Coronilla emeraldensis-Pinetum halepensis* Allegranza, Biondi & Felici 2006
- Bosco di leccio
Ass. *Cyclamin repandi-Quercetum ilicis* Riv.-Mart., Cantó, Fernández-González & Sánchez-Mata 1995
- Bosco di roverella con ampelodesma
Ass. *Rosa sempervirentis-Quercetum pubescentis* Biondi 1986
subass. *ampelodesmetosum mauritanici* Allegranza, Biondi & Felici 2006
- Bosco di roverella con erica
Ass. *Rosa sempervirentis-Quercetum pubescentis* Biondi 1986
subass. *ericetosum arborae* Taffetani 2000
- Bosco di roverella con alloro
Ass. *Rosa sempervirentis-Quercetum pubescentis* Biondi 1986
subass. *lauretosum nobilis* Biondi & Allegranza 2004
- Bosco di roverella e pungitopo
Ass. *Paucedano cervariae-Quercetum pubescentis* (Ubaldo, Puppi, Speranza & Zanolli, 1984) Ubaldo 1988
subass. *nuscetosum aculeati* Allegranza, Baldoni, Biondi, Taffetani & Zuccarello 2002
- Prebosco di acero opio e olmo comune
Aggr. ad *Acer campestre* e *Ulmus minor*
- Bosco ripariale di pioppo nero
Ass. *Salici albae-Populetum nigrae* (Tx. 1931) Meyer-Drees 1936
subass. *populetosum nigrae* (Tx. 1931) Meyer-Drees 1936
- Bosco ripariale a salice bianco
Ass. *Salicetum albae* Issler 1926
- Bosco ripariale a salice bianco talvolta con ontano nero
Ass. *Salicetum albae* Issler 1926
subass. *alnietosum glutinosae*

BOSCHI

- Bosco di roverella e pungitopo
Ass. *Paucedano cervariae-Quercetum pubescentis* (Ubaldo, Puppi, Speranza & Zanolli, 1984) Ubaldo 1988
subass. *nuscetosum aculeati* Allegranza, Baldoni, Biondi, Taffetani & Zuci
- Bosco ripariale a salice bianco
Ass. *Salicetum albae* Issler 1926
- Bosco di roverella
Ass. *Rosa sempervirentis-Quercetum pubescentis* Biondi 1986
subass. *quercetosum pubescentis* Allegranza et al. 2002

- Area urbana
- Limite Regionale
- Specchio d'acqua

4.6.4 Analisi di dettaglio sito

L'assetto paesaggistico del territorio in esame si presenta spiccatamente agricolo e mostra in maniera evidente le profonde modifiche apportate dall'uomo. In riferimento alle caratteristiche climatiche e geomorfologiche, la vegetazione potenziale della zona in oggetto dovrebbe essere formata da boschi di caducifoglie termofile a dominanza di roverella (*Quercus pubescens*) e cerro (*Quercus cerris*) per i rilievi collinari e dai saliceti a salice bianco (*Salix Alba*) del *Salicion Albae* nelle sponde dei corsi d'acqua minori. Il panorama offerto oggi dalla analisi reale è molto diverso e rappresentato da un paesaggio vegetale caratterizzato prevalentemente da zone coltivate, con vegetazione ridotta e limitati elementi di naturalità o seminaturalità, come accade in ogni territorio sottoposto ad intensa pressione antropica. La vegetazione naturale è stata gradatamente sostituita dall'uomo con le colture agrarie ed i pascoli, lasciando delle modeste superfici forestali governate a ceduo ed alcuni elementi relitti delle formazioni primarie rappresentati da siepi, boschetti e fossati con vegetazione ripariale.

Gran parte del territorio è attualmente coltivato a cereali, soprattutto frumento in avvicendamento con le oleifere, vigne e le colture industriali. Sono presenti inoltre vigneti, olivi sparsi ed aree a pascolo. L'area è delimitata a valle dal fosso Catalini di natura non perenne, le cui scarpate nelle porzioni sommitali, sono colonizzate da specie arbustive come la ginestra (*Spartium juncem*) mentre in prossimità dell'alveo è presente la vegetazione riparia. La vegetazione ripariale ha un'ampiezza variabile in relazione anche alla morfologia. Infatti, dove la morfologia è morbida le coltivazioni si sono spinte fino a ridosso del fosso; dove la pendenza del versante è maggiore la vegetazione ripariale ha mantenuto una maggiore consistenza. La vegetazione erbacea è composta principalmente dalle seguenti essenze: vecia comune (*Vicia sativa*), sula (*Hedysarum coronarium*), erba mazzolina (*Dactylis glomerata*), avena selvatica (*Avena Sativa*), loglio (*Lolium*), ginestrino (*Lotus corniculatus*), trifogli (*Trifolium*), forasacco (*Bromus*).

All'intero del sito oggetto di intervento sono presenti diverse essenze arboree la cui identificazione, localizzazione e caratterizzazione fotografica è di seguito riportata in tabella.

Foto 1		Foto 2	
			
Olivo	(Olea europea)	Pioppo cipressino e pioppo nero	(Populus nigra)
Foto 3		Foto 4	
			
Gelso	(Morus alba)	Cipresso	(Cupressus sempervirens)







Foto 5		Foto 6	
			
Fico	(Ficus carica)	Alloro	(Laurus nobili)
Foto 7		Foto 8	
			
Alloro	(Laurus nobili)	Piante da frutto	

Foto 9	Foto 10	
		
Pianta da frutto	Pioppo cipressino o pioppo nero	(Populus nigra)
	Acacia (fiori pendenti)	(Robinia pseudoacacia)



4.7 Fauna

In merito alla fauna presente nel sito in esame trattandosi di un contesto locale con un areale poco esteso i dati riportati sono fondati in generale dalla ricerca bibliografica e dalle informazioni recepite da interviste dei residenti e/o dei frequentatori del luogo (cacciatori, avventori, etc.).

Il sito in esame risulta posizionato a distanze importanti dagli ambiti sensibili sotto il profilo ecologico (siti di interesse comunitario e riserve naturalistiche) inoltre è fortemente condizionato dalla gran parte del territorio su cui insiste.

La scarsa presenza di formazioni arboree (lembi boscati, e di vegetazione su più livelli vegetazionali) provoca inevitabilmente la riduzione di siti rifugio, di alimentazione e di riproduzione per molte specie faunistiche, relegandole semmai alle fasce arborate che gravitano nell'intorno.

La presenza di fauna selvatica è quindi fortemente condizionata dalle ridotte formazioni forestali e dal tipo di coltivazioni prevalenti. Tenzionalmente è giusto affermare che nella zona è diffusa soltanto la fauna e l'avifauna che meglio si adatta alle colture intensive di tipo cerealicolo.

Ciò premesso, per la fauna locale presente nelle aree limitrofe al sito in esame, si ritiene opportuno indicare che trattasi di fauna selvatica omeoterma; ad essa la comunità nazionale ed internazionale accorda un generale regime di protezione e misure gestionali improntate alla tutela e alla conservazione.

Ordine Insettivori: Riccio (*Erinaceus europaeus*), Toporagno comune (*Sorex araneus*), Talpa Comune (*Talpa europaea*);

Ordine Lagomorfi: Lepre comune (*Lepus europaea*);

Ordine Roditori: Istrice (*Hystrix cristata*);

Ordine Carnivori: Volpe (*Vulpes vulpes*), Tasso (*Meles meles*), Puzzola (*Mustela putorius*).

Ordine Artiodattili: Cinghiale (*Sus scropha*).

L'avifauna dell'area risulta caratterizzata da specie per lo più appartenenti alla classe dei passeriformi mentre la presenza nelle zone agricole di piccoli mammiferi favorisce la comparsa dei predatori come la poiana. In genere l'avifauna locale è di specie sedentaria.

In riferimento all'avifauna sono riscontrabili più frequentemente le seguenti specie:

Ordine Accipitriformi: Poiana (*Buteo buteo*);

Ordine Falconiformi: Gheppio (*Falco tinnunculus*), Lodolaio (*Falco subbuteo*);

Ordine Galliformi: Starna (*Perdix perdix*), Quaglia (*Coturnix coturnix*), Fagiano (*Phasianus colchicus*), Beccaccia (*scolopax rusticola*);

Ordine Apodiformi: Rondone (*Apus apus*);

Ordine Coraciformi: Upupa (*Upupa apops*);

Ordine Passeriformi: Allododola (*Alauda arvensis*), Rondine (*Hirundo rustica*), Balestruccio (*Delicon urbica*), Calandro (*Anthus campestris*), Usignolo (*Luscinia megarhynchos*), Codirosso (*Phoenicurus phoenicurus*), Merlo (*Turdus merula*), Tordo Bottaccio (*Turdus Philomelos*), Cesena (*Turdus pilaris*), Tordela (*turdus viscivorus*), Cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*), Cinciallegra (*Parus major*), Averla capirossa (*Lanius senator*), Gazza (*Pica pica*), Sturno (*Sturnus vulgaris*), Passera d'Italia (*Passer Italiae*), Verzellino (*Serinus serinus*). Fringuello (*Fringilla coelebs*).

Tra le specie riportate la maggior parte risulta essere non cacciabile, protette dalla Regione Marche.

In merito alla fauna ittica, la stessa è caratterizzata da specie tollerante la variabilità della portata del fiume Ete Vivo. Tra le specie più comuni diffuse nell'area vasta dell'Ete Vivo riscontriamo: Carpa (*Cyprinus carpio*), Cavedano (*Leuciscus cephalus*), Tinca (Tinca tinca), Lasca (*Chondrostoma genei*), Trota Fario, Persico sole (*Lepomis gibbosus*), Persico Trota (*Micropterus salmoides*) e Ghiozzo Padano (*Padogobius bonelli*).

In conclusione, la fauna sopra descritta è ben caratterizzata dalla pressione antropica presente sull'area in esame che risulta essere il fattore di maggiore influenza sulla consistenza e sul mantenimento della biodiversità della stessa.

In merito a quanto disposto nel Piano Faunistico-Venatorio Provinciale della Provincia di Fermo l'area non ricade all'interno di istituti faunistici venatori quali: ZRC, CPR e/o Oasi.

La presenza della discarica attiva ha influito sulla fauna presente andando a richiamare alcune specie opportunistiche e predatrici come gabbiani, corvidi, e ratti che sono in grado di sfruttare le risorse trofiche aggiuntive fornite dall'impianto di discarica.

Questo aumento artificiale ha avuto un riflesso in una maggiore predazione a carico di altre specie presenti con riduzione locale delle popolazioni presenti.

Va detto che grazie all'intervento proposto il trattamento rifiuti organici subirà un notevole incremento qualitativo e quantitativo. Grazie alla interazione tra i processi anaerobici ed aerobici si andrà infatti ad ottenere una completa ossidazione e mineralizzazione della sostanza organica. Nelle condizioni future pertanto si andrà a smaltire in discarica solo scarti di raffinazione assolutamente stabili e non più valorizzabili da un punto di vista agronomico; il completo trattamento dei rifiuti organici ed il conseguente abbancamento in discarica di rifiuti non putrescibili permetterà il graduale allontanamento di tutte quelle specie attratte dalla senza organica residua presente negli scarti dei rifiuti.

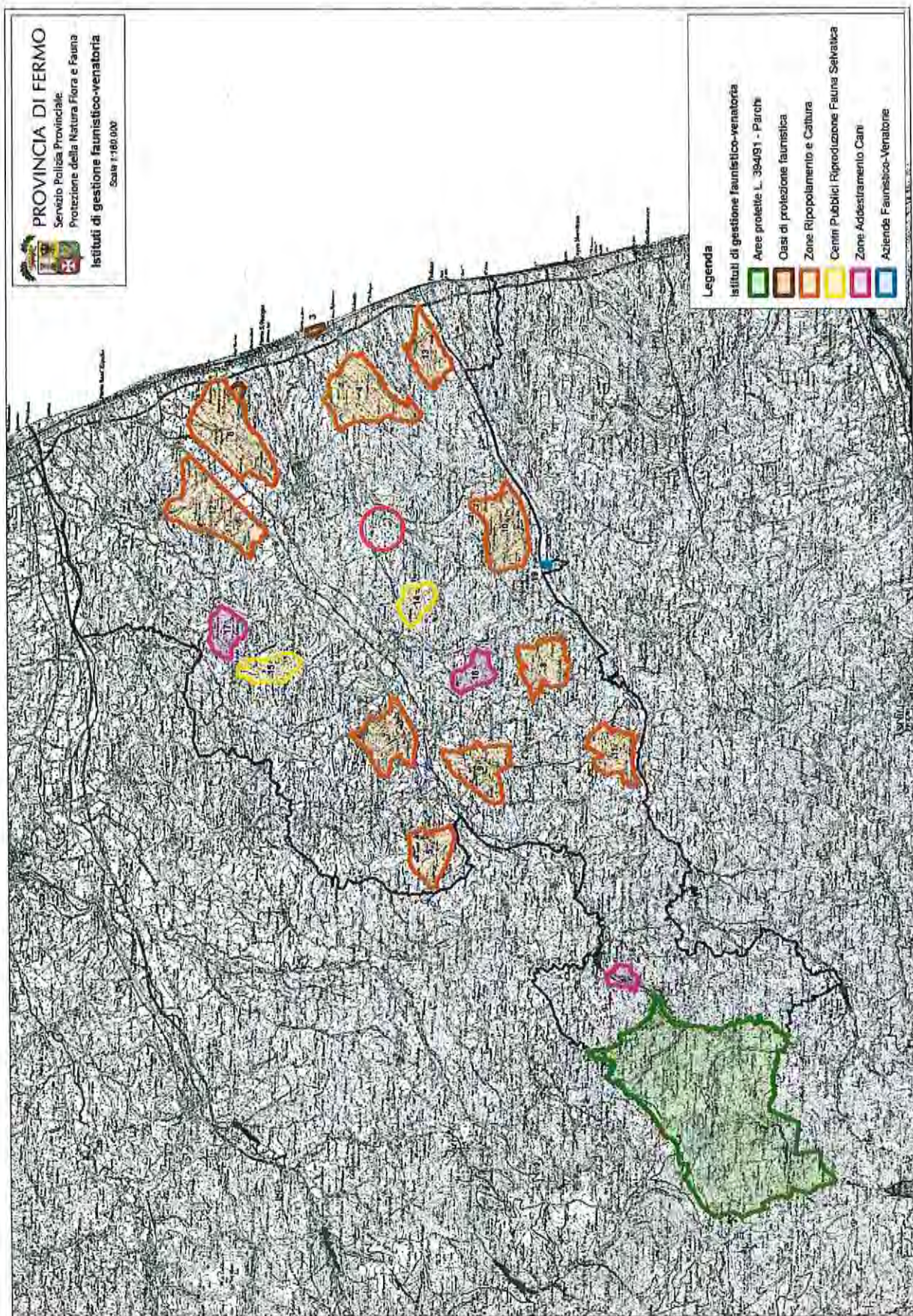


Figura 192: Piano Faunistico Venatorio Provincia di Fermo

4.8 Ecosistemi

Si definisce ecosistema un sistema individuato da parametri di tipo ecologico: si tratta di un'astrazione che permette di evidenziare i rapporti reticolati che nell'ambiente mettono in relazione la vita e il mezzo che li circonda. L'ecosistema non è un'unità di tipo elementare, ma possiede sempre un certo grado di complessità essendo formato da una pluralità di elementi che interagiscono tra loro; possiede una struttura, ma essendo sede di processi vitali possiede anche una funzione.

Alla base di una definizione razionale di ecosistema sta l'osservazione che nessun organismo vive nell'isolamento, bensì è in relazione sia con l'ambiente fisico-chimico che lo circonda sia con altri esseri viventi.

Da una parte queste interazioni sono necessarie per la stessa sopravvivenza e riproduzione, in quanto ogni organismo è soggetto a deperimento ove non provveda, mediante il nutrimento, a mantenere funzionante la sua complicata organizzazione interna.

D'altra parte ogni essere vivente, essendo oltre che soggetto attivo anche soggetto passivo di queste interazioni, trova proprio in esse un limite alla capacità di sopravvivere e riprodursi.

Tale capacità non è indefinita, ma funzione sia delle proprietà fisico-chimiche dell'ambiente circostante (fattori abiotici) sia della natura ed abbondanza degli altri organismi che si trovano nel medesimo ambiente (fattori biotici). La forma di queste interazioni è altamente diversificata. Una comunità ecologica può essere definita come un insieme di organismi che sia biologicamente chiuso, cioè tale che nessun elemento dell'insieme interagisce direttamente o indirettamente con organismi al di fuori dell'insieme stesso.

In generale nell'ambito di una comunità o biocenosi, si possono distinguere parti che sono a loro volta biologicamente chiuse e dunque costituiscono anch'esse delle comunità a se stanti.

4.8.1 Dinamica degli ecosistemi

In condizioni naturali gli ecosistemi sono caratterizzati da uno "stato di equilibrio" sia interno che esterno. Ogni ecosistema ha una propria organizzazione particolare, ovvero un reticolo specifico di azioni e di effetti reciproci. Tutti gli ecosistemi hanno uno scambio continuo di energia e materia con il loro ambiente. Essi sono considerati sistemi aperti.

Se questi flussi di energia e di materia che formano e mantengono il sistema rimangono stabili per lunghi periodi, allora si parla di equilibrio di materia, tale per cui viene introdotta nel sistema una quantità di sostanza uguale a quella che viene espulsa e l'immissione e l'emissione di energia si equilibrano.

E' quindi importante che vengano compensati gli squilibri che si possono creare nei parametri del sistema o comunque che non vengano introdotte sostanze nuove e/o sostanze che abbiano avuto fino a quel momento una concentrazione molto diversa.

In questo caso essendo già presente ai margini del lotto in esame una zona industriale di superficie notevolmente maggiore rispetto a quella dell'impianto che si intende avviare si ritiene che quanto in esame non disturberà l'equilibrio e quindi non muterà la capacità complessiva dell'ecosistema. Si ritiene che l'intervento vada a riequilibrare e limitare delle influenze dell'uomo sull'ecosistema esistente; si rimanda alle considerazioni circa il futuro e graduale riequilibrio che subirà l'avifauna grazie al maggiore e completo trattamento dei rifiuti contenenti sostanza organica.

Gli ecosistemi ricchi di specie, cioè quelli caratterizzati da una grande varietà di forme di vita e da una

consistente diversità delle specie presenti, sono molto più dotati di stabilità e insieme di tollerabilità rispetto a quelli più poveri di specie. Le condizioni di un ecosistema risultano mutevoli nel tempo in relazione alla durata dei disturbi esterni. Se i disturbi cessano, il sistema può tornare allo stato normale, a condizione che nell'arco di tempo in cui si è verificato il disturbo non ci sia stato alcun mutamento irreversibile della struttura del sistema e cioè dei fattori sia abiotici che biologici.

La capacità di tornare allo stato originario è detta capacità di rigenerazione o capacità di autoregolazione (omeostasi) ed è la caratteristica fondamentale degli ecosistemi. La problematica della stabilità degli ecosistemi, o dei sistemi di ecosistemi, è legata alla stabilità delle condizioni abiotiche locali.

Tanto più stabile è un luogo, tanto più a lungo e più liberamente può svilupparsi una biocenosi e può formarsi un ecosistema, che poi raggiunge un livello di ordine elevato e duraturo e di conseguenza una stabilità persistente. Al contrario, quanto più un luogo è instabile e sfavorevole, tanto più grandi sono le sollecitazioni (stress) nei confronti della biocenosi che vi si stabilisce e tanto più basso è il livello d'ordine raggiungibile dall'ecosistema corrispondente.

In tali condizioni non ci si può aspettare una stabilità persistente, poiché l'uomo cambia non solo le caratteristiche abiotiche degli spazi, ma anche quelle biotiche e ciò in maniera sempre più vistosa.

In relazione alla serie di vegetazione e alle tendenze dinamiche in atto la serie di vegetazione è presumibilmente riferibile a boschi misti di querce (*Quercus cerris*, *Quercus pubescens*).

Le tendenze evolutive del paesaggio vedono una modestissima urbanizzazione del territorio.

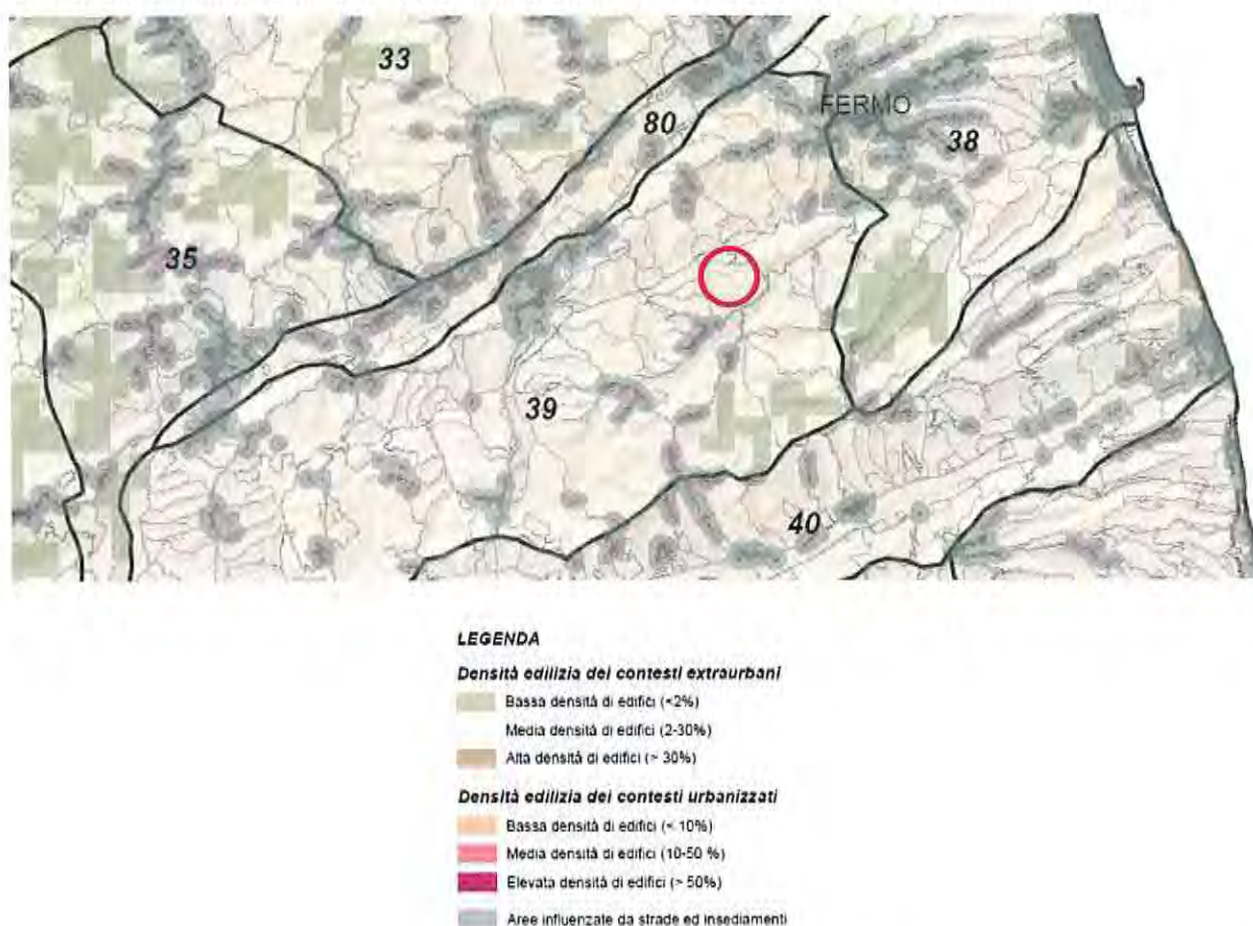
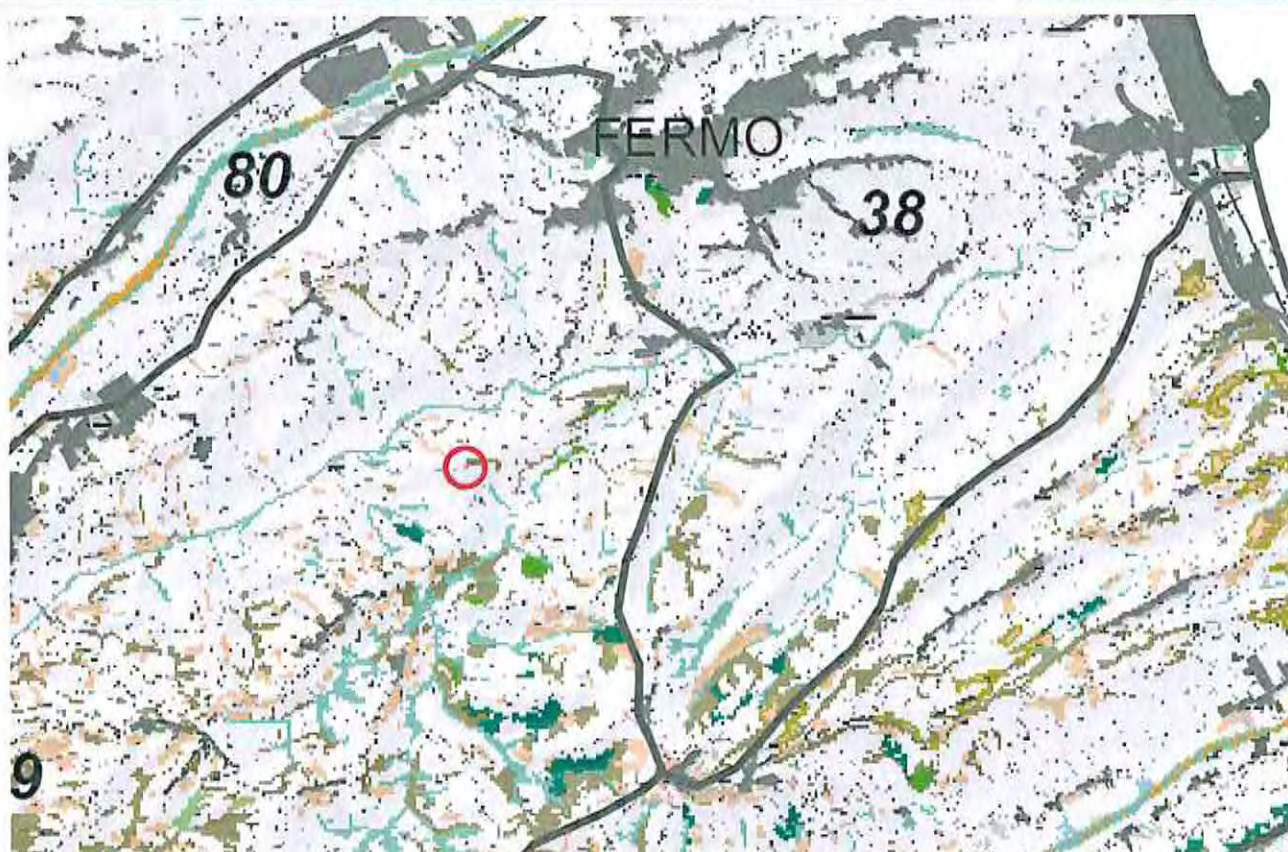


Figura 193: Sistema biologico - Insediamenti

L'ecosistema prevalente è costituito da un mosaico di aree agricole, con colture intensive, ed aree



LEGENDA

- Vegetazione erbacea
 - Prateria primaria
 - Prateria aperta discontinua
 - Prateria chiusa continua
 - Formazione erbacea a struttura eterogenea
 - Vegetazione psammofila
- Vegetazione arbustiva
 - Arbusteto deciduo
 - Arbusteto sempreverde
- Vegetazione forestale
 - Bosco ripariale
 - Prebosco
 - Querceto deciduo
 - Castagneto
 - Bosco di carpino nero
 - Boschi misti di latifoglie
 - Bosco di conifere
 - Faggeta
 - Lecceta
- Altre aree
 - Area nuda
 - Oreti e spiagge
 - Calanco
 - Lago
- Superfici artificiali
 - Aeroporto
 - Parchi e giardini
 - Edificato continuo
 - Strada
 - Edificato sparso

Figura 195: Unità ecosistemiche

4.8.2 UEF 39 colline tra Tenna ed Aso

Con lo scopo di descrivere in maniera completa l'ecosistema della area si fa riferimento alle Unità Ecologico Funzionali (UEF) che sono il punto di arrivo di un percorso che ha integrato le informazioni di carattere vegetazionale, faunistico ed antropico in una visione sintetica del sistema ambientale che permetta di caratterizzare il tessuto ecologico nelle sue differenti articolazioni strutturali e funzionali evidenziando, sin da subito, come elementi naturali e attività antropiche si relazionano dando origine alla diversità di paesaggi tipici delle Marche.

L' area in esame rientra nella UEF 39 all' interno della Rete Ecologia della Regione Marche, di cui di seguito si descrivono le caratteristiche

Comuni	Belmonte Piceno 4,95% Fermo 17,51% Grottazzolina 4,31% Monsampietro Morico 4,86% Monte Giberto 7,54% Monte Rinaldo 0,01% Monte San Martino 0,11% Monte Vidon Combatte 3,76% Montefalcone Appennino 0,24% Monteleone di Fermo 4,84% Montelparo 2,71% Monterubbiano 5,18% Montottone 8,72% Penna San Giovanni 0,02% Petritoli 6,79% Ponzano di Fermo 8,42% Santa Vittoria in Matenano 9,76% Servigiano 10,24%
Sistema botanico	
Unità paesaggio vegetale	alluvioni terrazzate del piano bioclimatico mesotemperato inferiore 0,61% pianure alluvionali attuali e recenti delle aste fluviali 10,09% substrati pelitici del piano bioclimatico mesotemperato inferiore 25,50% substrati pelitico-arenacei del piano bioclimatico mesotemperato inferiore 37,90% substrati pelitico-arenacei del piano bioclimatico mesotemperato superiore 1,75% substrati pelitico-sabbiosi del piano bioclimatico mesomediterraneo superiore 0,63% substrati pelitico-sabbiosi del piano bioclimatico mesotemperato inferiore

	<p>variante submediterranea</p> <p>23,50%</p> <p>substrati sabbioso-conglomeratici del piano bioclimatico mesomediterraneo superiore 0,03%</p>
Serie di vegetazione	<p>MICROGEOSIGMETO –</p> <p>Vegetazione delle aree calanchive 0,26%</p> <p>Serie del carpino nero. <i>Asparago acutifolii</i>-<i>Ostrya carpinifoliae asparago acutifolii</i> Sigm 3,98%</p> <p>Serie del carpino nero. <i>Hieracio murori</i>-<i>Ostrya carpinifoliae asparago acutifolii</i> Sigm 0,02%</p> <p>Serie del carpino nero. <i>Scutellario columnae</i>-<i>Ostrya carpinifoliae pruno avii</i> Sigm 1,28%</p> <p>Serie del pioppo nero. <i>Salici albae</i>-<i>Populo nigrae populo nigrae</i> Sigm 3,33%</p> <p>Serie del salice bianco. <i>Rubo ulmifolii</i>-<i>Salico albae</i> Sigm 0,02%</p> <p>Serie della quercia virgiliana. <i>Roso sempervirentis-Quercu pubescentis ampelodesmo mauritanici</i> Sigm 0,02%</p> <p>Serie della roverella. <i>Peucedano cervariae-Quercu pubescentis peucedano cervariae</i> Sigm 0,32%</p> <p>Serie della roverella. <i>Peucedano cervariae-Quercu pubescentis rusco aculeati</i> Sigm 33,77%</p> <p>Serie della roverella. <i>Roso sempervirentis-Quercu pubescentis erico arborae</i> Sigm 0,64%</p> <p>Serie della roverella. <i>Roso sempervirentis-Quercu pubescentis lauro nobilis</i> Sigm 22,99%</p> <p>Serie della roverella. <i>Roso sempervirentis-Quercu pubescentis quercu pubescentis</i> Sigm 29,28%</p> <p>Superfici artificiali 4,09%</p>
Indice di conservazione del paesaggio (ILC)	0.32
Sintaxa di interesse geobotanico	<p>III aggr. a <i>Cytisus scoparius</i> 6,42%</p> <p>II <i>Salicetum albae</i> 5,48%</p> <p>II Aro italici-<i>Alnetum glutinosae</i> 5,23%</p> <p>III <i>Roso arvensis</i>-<i>Prunetum spinosae</i> 4,41%</p> <p>II <i>Astragalo sempervirentis</i>-<i>Seslerietum nitidae</i> 2,47%</p> <p>II <i>Cephalanthero longifoliae-Quercetum ilicis</i> 1,51%</p> <p>II <i>Coronillo valentinae</i>-<i>Ampelodesmetum mauritanici</i> 1,22%</p> <p>II <i>Rhamno alpinae-Amelanchieretum ovalis</i> 1,03%</p> <p>III <i>Aceri obtusati-Quercetum cerris</i> 0,77%</p> <p>I <i>Seslerietum apenninae</i> 0,53%</p> <p>II <i>Agropyro-Asteretum linosyris</i> 0,25%</p> <p>II <i>Podospermo canae-Plantaginetum maritima</i> 0,20%</p> <p>III <i>Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii</i> 0,07%</p>

	II Salici albae-Populetum nigrae 0,05% III Lamiastro galeobdoli-Ostryetum carpinifoliae 0,02%
Habitat di interesse comunitario	3270 Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodion rubri p.p e Bidention p.p. 0,04% 5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre desertici 0,06% 6220 Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea 0,26% 91AA Boschi orientali di quercia bianca 6,54% 91E0 Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) 0,02% 92A0 Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba 3,28% NC Non comunitario 89,79%
Sistema faunistico	
IFm Indice Faunistico cenotico medio.	37,66
Elenco specie target	Averla piccola Presente Ortolano Presente Geco verrucoso Possibile Tritone crestato italiano Possibile
Aree soggette a vincoli	
Ambiti PPAR 2009	Fermo e la Vallata del Tenna 95,05% Il Monte dell'Ascensione e l'Alta Collina del Piceno 4,70% La Valle dell'Aso 0,26%
PAI	Esondazioni Frane PAI
Sistema insediativo infrastrutturale	
UFI	0,48
IFI	9,79
Sensibilità alla diffusione insediativa	19,68
Infrastrutture stradali principali	SP km 184,62
Linee elettriche	AT km 9,7 MT km 187,32
Nuclei attrattori	FERMO
Attività turistiche	"G.Catini" Ponzano di Fermo "Monterosato" Monterosato di Fermo

Elementi di interferenza di progetto	PTC Ascoli Piceno 34,62
Elementi di interferenza esistenti	Cave attive Discariche Sistema della mobilità aerea Siti SAIA
Caratteri del tessuto ecologico	
Composizione del mosaico ecologico	Vegetazione naturale 18,59 Aree agricole 74,57 Superfici artificiali 6,84
Struttura del tessuto naturale (tipologia di Formann)	Dendritico
Descrizione sintetica del tessuto ecologico	Matrice agricola (>50%) con presenza significativa di vegetazione naturale (>20%).
Elementi della REM	
Nodi	
Sistema di connessione di appartenenza	Laga - Colline del Piceno
Elementi della rete	Aree non naturali 81,41% Sistema di connessione di interesse regionale 17,16% Sistema di connessione locale non collegato 0,30% Stepping stone 2 0,03% Stepping stone 4 1,10%

Minacce	Punti di debolezza
Espansione del nucleo di Grottazzolina lungo al SP 157 "Girola"	Vegetazione naturale legata soprattutto al reticolo idrografico e per questo in genere piuttosto allungata che produce una struttura del sistema di tipo dendritico
Espansione del nucleo di Fermo lungo la SP 60 "Montonese"	Collegamenti ecologici indeboliti con le UEF "Fondovalle del Tenna tra Servigliano e Porto Sant'Elpidio" e "Media e bassa valle dell'Aso" nella parte orientale dell'UEF
Progetto infrastrutturale "Mezzina"	
Ipotesi del PTC di AP di adeguamento della viabilità lungo la Valdete	Idoneità faunistica espressa tramite l'IFm mediamente scarsa
Ipotesi del PTC di AP	

<p>“Circonvallazione di Fermo”</p> <p>Ipotesi del PTC di AP strada</p> <p>“Mare – Monti” (per un tratto al margine occidentale dell'UEF)</p> <p>Discarica attiva località San Biagio (Fermo)</p>	
Opportunità	Punti di forza
<p>Fascia continua di aree a rischio di esondazione (PAI) lungo l'Ete Vivo</p> <p>Numerose aree PAI (Rischio frana P3)</p>	<p>Il Sistema di interesse regionale “Laga – Colline del Piceno” innerva buona parte dell'UEF ad esclusione della porzione nord orientale</p> <p>Sistema di stepping stones nella parte nord orientale dell'UEF</p> <p>Presenza dell'Averla piccola e dell'Ortolano</p>
Obiettivi gestionali	
<p>L'UEF, pur essendo francamente agricola, presenta una trama naturale ben strutturata, anche con aree di dimensioni significative, che la innerva quasi completamente e le permette di garantire una buona connettività ecologica sia in direzione nord – sud che est – ovest; il suo ruolo è quindi molto importante per la REM.</p> <p>L'obiettivo gestionale è quindi quello di rafforzare questa funzione garantendo la funzionalità del Sistema di connessione di interesse regionale “Laga – Colline del Piceno” che attraversa tutta l'UEF. Nel dettaglio possono essere individuati i seguenti obiettivi specifici:</p> <p>Nodi e connessioni:</p> <p>Rafforzamento del Sistema di connessione di interesse regionale “Laga – Colline del Piceno” tra Fermo e Grottazzolina incrementando i collegamenti ecologici con le stepping stones presenti.</p> <p>Rafforzamento del Sistema di connessione di interesse regionale “Laga – Colline del Piceno” tra Servigliano e Santa Vittoria in Matenano incrementando i collegamenti ecologici con le stepping stones presenti.</p> <p>Rafforzamento del Sistema di connessione di interesse regionale “Laga – Colline del Piceno” nella valle dell'Ete Vivo nell'area di contatto con l'UEF “Colline costiere di Fermo”.</p> <p>Tessuto ecologico:</p> <p>Riqualificazione del sistema degli agroecosistemi aumentando la presenza di elementi lineari naturali e seminaturali per favorire l'incremento della permeabilità della matrice agricola in particolare nell'area tra Fermo e Grottazzolina.</p> <p>Riqualificazione del sistema ambientale forestale con particolare attenzione alle aree ripariale e planiziali.</p> <p>Tutela e conservazione delle aree con formazioni arbustive</p>	

4.9 Paesaggio

Il Paesaggio può essere definito come “una determinata parte del territorio, così come percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni” (Convenzione Europea del Paesaggio, 2000 Firenze).

In realtà, l'osservazione del paesaggio limitato ai singoli elementi che lo compongono rappresenta solo un primo livello di osservazione. Un paesaggio non è la somma di singoli elementi ma la somma delle relazioni, spaziali e temporali, tra le diverse componenti che evolvono nel corso del tempo. E' inoltre dato non solo dalla relazione tra singoli elementi oggettivi, ma anche tra elementi e soggetti. In tal senso i paesaggi sono:

manufatti, come complesse architetture frutto di un processo evolutivo; opere aperte, come materia in continua evoluzione.

Esso si configura, dunque, come un processo in continua trasformazione di tutti gli elementi biotici ed abiotici che costituiscono la superficie terrestre nonché gli elementi stessi, colti in un determinato intervallo di tempo e in una estensione spaziale comunque delimitata. L'insieme di tali elementi, assai differenziata ma complessivamente unitario, costituisce un sistema ecologico ed ecoantropico complesso, formato da sistemi e antroposistemi, nonché dai sottosistemi derivanti dall'interrelarsi e dall'integrarsi dei due precedenti.

Nel paesaggio, dunque, convivono, confliggono o si integrano le attività trasformatrici naturali e quelle indotte dalle esigenze materiali, culturali e psicologiche delle popolazioni umane, nella loro dimensione storica e nel loro aspetto sia oggettivo che soggettivo.

Paesaggio quindi quale mosaico di ecosistemi percepiti anche in funzione della loro “qualità ecologica”.

In questo capitolo si evidenzia la componente del “paesaggio”, analizzando i seguenti fattori:

- modifica della percezione dei siti naturali – storico - culturali;
- alterazione dello skyline del paesaggio;
- incidenza della visione e/o percezione;
- distanza da insediamenti abitativi.

4.9.1 Ambito paesaggistico di riferimento - La Valle del fiume Tenna ed Ete

Da un punto di vista morfologico-geografico, il territorio del fiume Tenna ed Ete presenta una rilevante complessità, con una struttura estensivamente collinare, segnata longitudinalmente dalle tre valli principali del Tenna, dell'Ete Vivo e dell'Aso, delimitata ad ovest dal sistema dei Sibillini e dalle sue pendici pedemontane e ad est da un sottile lembo di fascia costiera, che dalla foce del Tenna si restringe progressivamente fin quasi a scomparire in prossimità della foce dell'Aso, in cui la collina litoranea si affaccia perentoriamente al mare.

Dal punto di vista paesistico è possibile riconoscere quattro famiglie principali di paesaggi: i paesaggi costieri, i paesaggi vallivi, i paesaggi collinari intermedi ed i paesaggi di sommità:

- *nei paesaggi di sommità*, il grado di naturalità e di integrità ecologica è molto elevato; poche alterazioni significative sono generalmente dovute a cause accidentali o a rimboschimenti, ovvero ai processi di abbandono di campi e pascoli che favoriscono riprese arbustive e rinaturalizzazioni spontanee;

- *i paesaggi collinari intermedi*, associati generalmente a conche e aree collinari di transizione, ambiente propizio alle attività agricole, sono espressione di un delicato equilibrio che tuttora permane tra le attività dell'uomo e le comunità biologiche che si sono formate nel tempo;
- *i paesaggi di fondovalle*, sono caratterizzati dalla presenza di attività produttive, turistiche, residenziali e di servizio anche recenti; un ambiente fluviale ricco di valori di naturalità e di biodiversità; edifici storici e ruderi che richiamano un passato legato al controllo delle vie di traffico;
- *i paesaggi costieri*, sono infine caratterizzati da una tensione ancora irrisolta tra presenze profondamente eterogenee: fasci di infrastrutture di valenza anche interregionale; attività produttive, turistiche, residenziali e di servizio; un ambiente costiero in alcuni casi caratterizzato da residui valori di naturalità e di biodiversità.

Le quattro famiglie corrispondono prevalentemente ad unità geomorfologiche, al cui interno sono tuttavia riconosciute differenti declinazioni, espressione fisico-geografica dell'organizzazione antropica del territorio, traduzione di scelte e modi di vita in materiali concreti, quali i metodi di conduzione dei boschi, la sistemazione del suolo a fini agricoli, le opere di regimazione delle acque.

Il vigente Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR), riconosce in tale territorio la presenza di estesi sottosistemi territoriali di eccezionale o rilevante valore paesaggistico ambientale.

In particolare individua e sottopone ad una specifica tutela alcune aree caratterizzate da un paesaggio agrario di interesse storico-ambientale, ove permangono elementi e tracce dei modi tradizionali di coltivazione unitamente a diffusi manufatti agricoli e vegetazione abbondante.

4.9.2 I reticoli fluviali, i sistemi insediativi e rurali di fondovalle

Le nuove urbanizzazioni e le grandi infrastrutture sono concentrate su alcune aree poste lungo la Valle del Fiume Tenna in corrispondenza della via Faleriense. I nuovi insediamenti si sono sviluppati in zone circoscritte poste a valle dei centri di crinale quali ad esempio Fermo, Montegiorgio, Magliano di Tenna e Falerone.

Lungo la Faleriense sono ancora rinvenibili tracce consistenti di antiche centuriazioni romane, in particolare nella zona compresa tra le località Triangolo (Monte Urano) e Luce Cretarola (Sant'Elpidio a Mare), in località Girola (Fermo) e in località Piane di Falerone (Falerone). Nonostante sia ormai circondato da nuovi insediamenti il teatro romano, posto nel Parco Archeologico "Faleria" (Falerone), costituisce una delle testimonianze archeologiche di maggior pregio presenti nella nostra regione. Notevole è il nucleo storico di Servigliano fatto costruire alla fine del 1700 dal Pontefice Clemente XIV, su progetto di Virginio Bracci.

Molti tratti vallivi scampati alle urbanizzazioni sono attualmente destinati ad agricoltura semi intensiva; anche in questo caso la presenza di vegetazione spontanea è sporadica, limitandosi di fatto a quella ripariale, a residui minimi di aree boscate, alle alberature stradali e alle siepi che segnavano il confine degli antichi poderi. Tra i nuovi interventi va segnalato il parco fluviale recentemente realizzato lungo il Tenna dal Comune di Monte Urano. La vegetazione meso-igrofila legata ai corsi d'acqua, anche minori, "interrompe" il paesaggio agrario comune e rappresenta l'elemento di naturalità che maggiormente caratterizza questo ambito. La Valle del torrente Ete Morto presenta un grado di urbanizzazione meno elevato rispetto a quella del fiume Tenna e dell'Ete Vivo, in genere, gli edifici rurali tipici del paesaggio agrario storico risultano meno compromessi.

4.9.3 Centri storici, antichi borghi, urbanizzazione e paesaggio agrario: i rilievi collinari

Le colline che fanno da corona ai reticoli idrografici, presentano una morfologia dolce e poco acclive.

Sulla loro sommità, in punti panoramici e facilmente accessibili dai fondovalle, sono presenti i centri e nuclei storici, caratteristici per la loro connotazione storica di appartenenza ai “castelli fermari”, quali ad esempio Fermo, Belmonte Piceno e Rapagnano, le cui visuali spaziano dal mare Adriatico ai monti Sibillini. Il paesaggio agrario è caratterizzato da coltivazioni di tipo estensivo costituite da seminativi avvicendati, sporadica è la presenza di oliveti e di vigneti.

Molti versanti, della valle dell'Ete Morto, presentano evidenti segni di erosione. L'edilizia rurale mostra anche in queste zone gli effetti connessi al progressivo abbandono delle campagne e al mutamento dell'ambito permangono tuttavia molti edifici isolati di pregio, come la cinquecentesca e monumentale chiesa di Santa Croce sull'Ete di Mogliano, alcuni nuclei storici di notevole valore, quali ad esempio Alteta (Montegiorgio), Sant'Elpidio Morico (Monsampietro Morico), Moregnano (Petricoli) e Torchiario (Ponzano di Fermo).

Particolarmente interessante è poi l'intero areale compreso tra i centri storici di Massa Fermana, Montappone, Monte Vidon Corrado e Montegiorgio, in quanto le loro strutture architettoniche sono calate in un paesaggio rurale ben conservato. Ulteriori elementi di interesse sia paesaggistico, che naturalistico, sono rappresentati infine da permanenze diffuse di siepi, filari poderali ed interpoderali, porzioni minime di aree boscate residue e alberi secolari isolati.

COMPONENTI MORFOLOGICHE DELLA STRUTTURA PAESAGGISTICA



Figura 196: Componenti Morfologiche della struttura del paesaggio

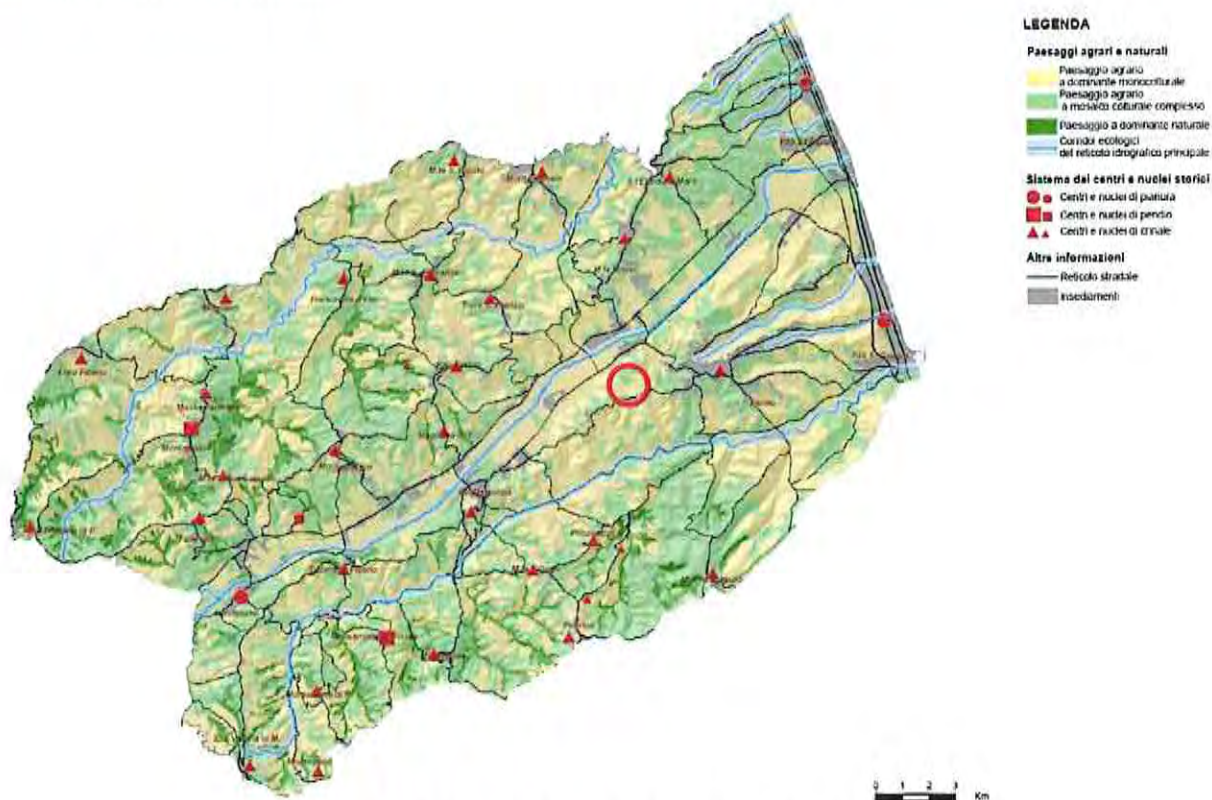


Figura 197: Paesaggi agrari ed insediamenti storici

SISTEMA DEI BENI BOTANICO-VEGETAZIONALI E STORICO-CULTURALI



Figura 198: Beni botanico-vegetazionali e storico culturali

SISTEMA INSEDIATIVO - INFRASTRUTTURALE



LEGENDA

Componenti insediative e infrastrutturali

- Tessuti insediativi prevalentemente residenziali
- Tessuti insediativi produttivi e terziari
- Strade principali
- Strade di attraversamento regionale a percorrenza molto veloce
- Strade di connessione territoriale a percorrenza veloce
- Strade di connessione alla struttura insediativa sovra locale
- Strade di connessione alla struttura insediativa locale

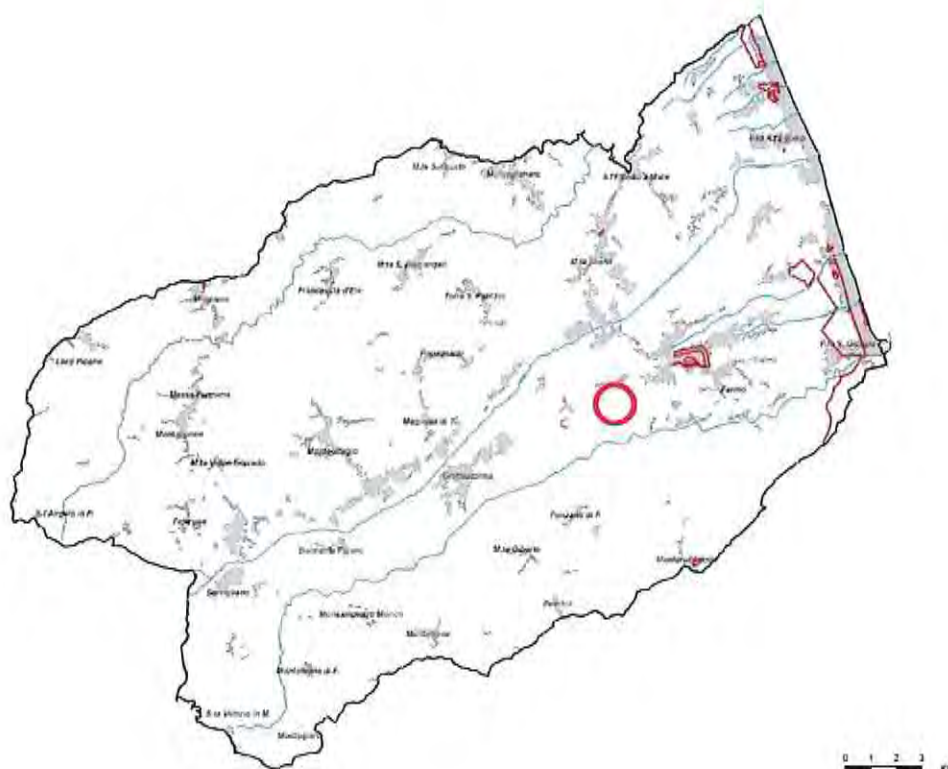
RAI Ferrovie

Altre Informazioni

- Reticola idrografica principale

Figura 199: Sistema insediativo

AREE DI PARTICOLARE VALORE NATURALISTICO E PAESAGGISTICO RICONOSCIUTE



LEGENDA

- Aree tutelate al sensi dell'art. 1, paragrafo del D.lgs. 312/1999 convertito con l. 40/1999 (c.d. GALASSINI)
- Aree tutelate ai sensi dell'art. 136 D.lgs. 42/2004
- Aree naturali protette L. 384/1991 e L.R. 15/1994

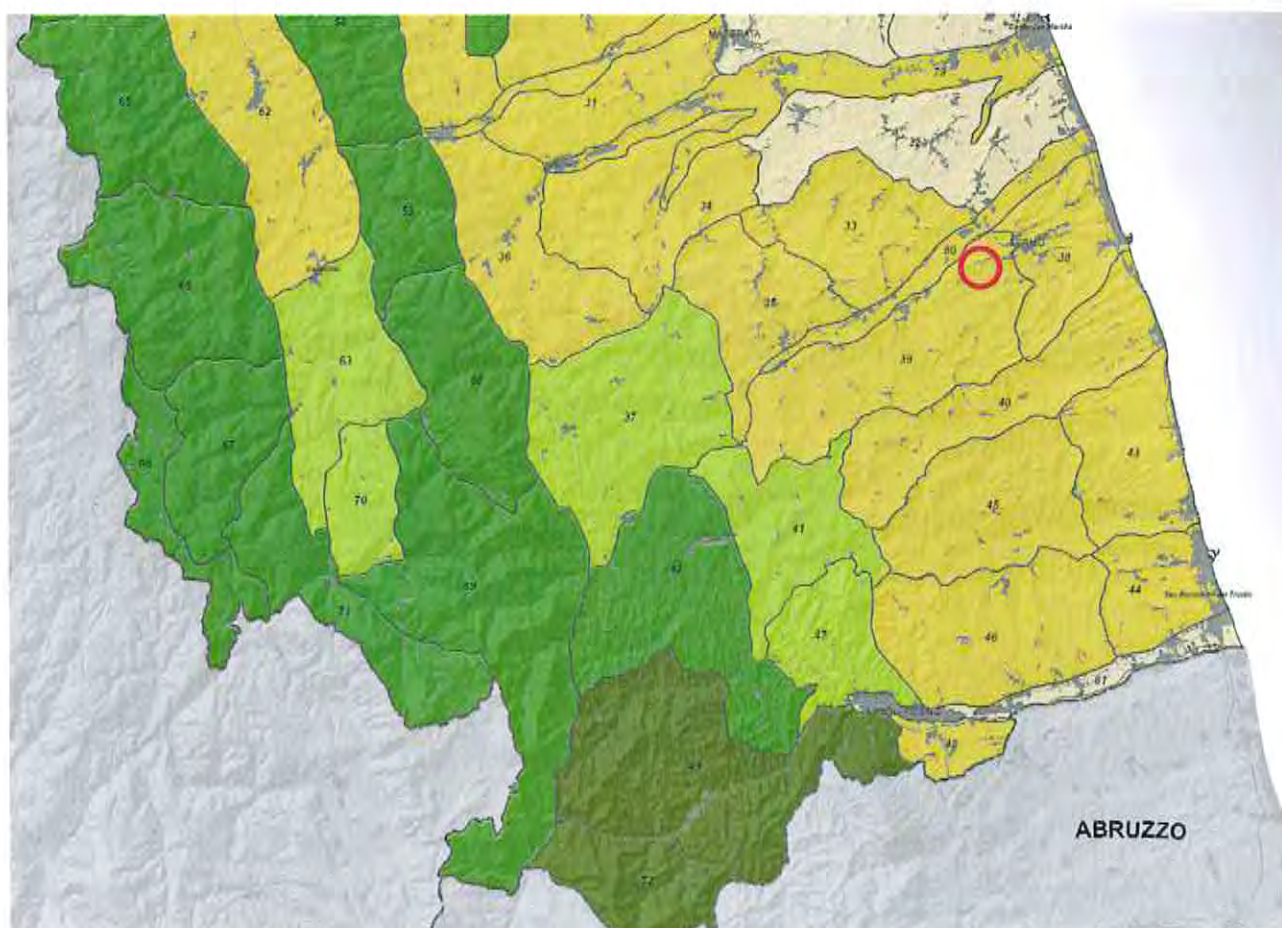
Rede Natura 2000 (Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" Direttiva 79/409/CEE "UCCELLE")

- Zone di Protezione Speciale
- Siti di importanza Comunitaria

Altre Informazioni

- Insediamenti
- Reticola idrografica principale

Figura 200: Aree di particolare valore naturalistico



Indice di conservazione del paesaggio (ILC)

- Molto bassa (ILC < 0.2)
- Bassa (ILC 0.2-0.4)
- Media (ILC 0.4-0.6)
- Alta (ILC 0.6-0.8)
- Molto alta (ILC > 0.8)

Figura 201: Indice di Conservazione del Paesaggio (Rete Ecologica Regione Marche)

Nelle Tabella 60, sotto riportata sono rappresentate in maniera quantitativa e percentuale dell' uso del suolo dei 3 territori comunali di Fermo, Monterubbiano e Ponzano di Fermo

MONTERUBBIANO (sup. 3.216 ha)		
Uso del suolo	SPFV ha	%
Arbusteti	19,22	0,66
Boschi conifere	15,99	0,55
Boschi frassino, farnia, nocciolo, carpino bianco	102,56	3,50
Boschi roverella	261,68	8,93
Corsi d'acqua	2,85	0,10
Impianti arborei frutta o legno	87,26	2,98
Incolti erbacei	5,72	0,20
Seminativi	2.255,58	77,01
Specchi d'acqua	0,52	0,02
Vegetazione acquatica, alofila, di spiagge e ghiaie	7,37	0,25
Vegetazione erbacea calanchi	21,78	0,74
Vegetazione ripariale	148,50	5,07
Totale ha	2.929,02	100,00

FERMO (sup. 12.401 ha)		
Uso del suolo	SPFV ha	%
Arbusteti	50,18	0,51
Boschi conifere	20,24	0,20
Boschi frassino, farnia, nocciolo, carpino bianco	44,95	0,45
Boschi roverella	95,09	0,96
Corsi d'acqua	26,45	0,27
Impianti arborei frutta o legno	125,78	1,27
Incolti erbacei	4,04	0,04
Seminativi	9.121,25	92,28
Specchi d'acqua	14,13	0,14
Vegetazione acquatica, alofila, di spiagge e ghiaie	26,56	0,27
Vegetazione erbacea calanchi	4,43	0,04
Vegetazione ripariale	351,39	3,55
Totale ha	9.884,50	100,00

PONZANO DI FERMO (sup. 1.436 ha)		
Uso del suolo	SPFV ha	%
Boschi conifere	7,82	0,61
Boschi frassino, farnia, nocciolo, carpino bianco	6,76	0,53
Boschi roverella	64,50	5,04
Impianti arborei frutta o legno	3,93	0,31
Seminativi	1.118,50	87,45
Specchi d'acqua	0,30	0,02
Vegetazione ripariale	77,29	6,04
Totale ha	1.279,08	100,00

Tabella 60: Uso del suolo Comuni di Fermo-Monterubbiano-Ponzano di Fermo

4.9.4 Metodologia di studio

Lo studio degli aspetti percettivi del paesaggio, (e cioè del territorio inteso nella sua globalità ecologica-culturale) costituisce una delle indagini che impegnano i tecnici dell'analisi paesistica.

A differenza di altre discipline lo studio percettivo non può essere standardizzato e riportato ad un

unico modello. Ogni porzione di paesaggio ha caratteristiche diverse che necessitano volta per volta di un approccio diverso. Considerando la percezione come una delle matrici del paesaggio la sua importanza non è né prevalente né secondaria.

Il suo studio fonda i propri metodi sulla psicologia ambientale e sulle leggi fisico-psicologiche della percezione visiva; accanto a questi criteri, si inserisce l'indagine semiologica e tutta la gamma di considerazioni e valutazioni che derivano dagli studi storici-antropologici e culturali in genere. La definizione di "paesaggio percepito" diviene dunque integrazione del fenomeno visivo con i processi culturali, che derivano dall'acquisizione dei segni.

Si distinguono quindi due fasi fondamentali dello studio:

- aspetto visivo;
- aspetto semiologico-culturale.

Nel primo caso l'indagine pone in evidenza gli elementi, i caratteri, le strutture e le relazioni – anche in senso Gestaltico del territorio – che condizionano la visione e individuano quegli insiemi formali che si definiscono configurazioni visive.

Nella seconda fase l'indagine permette di cogliere e valutare i segni, in quanto, elementi portatori di una quantità di informazioni e quindi elementi primari nella conoscenza diretta e di quella indotta, relativa ai vari sistemi costituenti il paesaggio, alle loro relazioni, alla loro evoluzione storica e in generale, ai processi in atto, siano essi riferiti alla dinamica naturale (genesì della forma terrestre, processo di colonizzazione vegetale ecc.) siano rapportati al disegno antropico quale struttura di segni artificiali.

L'analisi percettiva, non riguarda dunque solo gli aspetti strettamente e fisiologicamente visivi della percezione, ma investe altresì quel processo di elaborazione mentale del dato percepito che costituisce la percezione culturale, ossia il frutto di un'interpretazione culturale della visione, sia a livello singolo sia sociale, che va ben oltre il fenomeno nella sua accezione fisiologica.

Occorre precisare che le analisi percettive da effettuare non riguardano una percezione relativa a percorsi o punti determinati (vista da una strada o da certe località panoramiche), proprio per il carattere totalizzante che l'elaborazione culturale del dato percepito conferisce alla visione stessa. Si tratta quindi di una percezione cosiddetta generalizzata, col quale termine si vuole intendere un significato complessivo della lettura e della cognizione dell'ambiente, che prescinde da riferimenti geografici e ciò in altri termini si definisce segno cognitivo del territorio, dilatando il processo visivo ad un processo di conoscenza fondato sulla capacità intellettuale dell'osservatore (singolo o collettivo).

La forma del territorio, così come è percepita percorrendolo, ha la sua prima e prevalente origine nella geologia e nei processi morfogenetici (escavazioni glaciali, erosione fluviale, formazione di depositi di materiale colluviale e alluvionale, crinale, ecc.).

Nel paesaggio quale sistema di ecosistemi esistono delle connessioni tali per cui non ci si può limitare allo studio delle rispettive parti, ma è necessaria un'individuazione di regole che permettono di ricondurre i vari apporti in un adeguato sistema d'interazioni proprie di un sistema, che nel caso dell'ambiente, si può definire come un "tutto organico".

L'aspetto percettivo diviene quindi fondante nella determinazione di giudizi di valore che condizionano in misura notevole il comportamento della collettività.

Si deve tener presente, che non ha senso un'analisi quantitativa e qualitativa di una funzione parziale di un sistema, prima che la nostra conoscenza abbia raggiunto una comprensione contemporanea di tutte le sue parti.

4.9.5 Criteri utilizzati per l'analisi

Per quanto concerne l'aspetto visivo, occorre far riferimento ai limiti della visione stessa, che è capace di discendere forme e configurazioni in un raggio assai limitato, mentre è in grado di cogliere elementi significativi nel dettaglio, connesso appunto alla dimensione di tale raggio.

Ciò premesso si descrivono alcuni elementi del metodo per effettuare le analisi.

a) In prima fase si è effettuata l'analisi fisica del paesaggio, attraverso la valutazione delle sue matrici. Si definiscono matrici paesaggistiche i processi generatori del paesaggio, cioè quelle sequenze di eventi che, con diversa dinamica e diversa efficacia, generano nel tempo i paesaggi. Esse sono distinte in:

- matrici naturali (biotiche e abiotiche);
- matrici antropiche.

Le matrici naturali abiotiche sono i processi fisici che hanno generato la forma fisica della litosfera, cioè orogenesi (formazione dei rilievi), morfogenesi (formazione del "modello terrestre"), pedogenesi (formazione dei suoli).

Nella tavola tecnica specifica è stata redatta come morfologia di base, rilevando le forme del supporto geologico ed alcuni riferimenti di interventi antropici.

Si analizzano quindi:

- altimetria;
- cliviometria (pendenza dei versanti);
- esposizione dei versanti;
- reticolo idrografico;
- centri abitati.

b) In seconda istanza, si è analizzata una porzione di territorio sufficientemente ampia da rappresentare le possibili correlazioni a grande scala degli elementi del paesaggio, non semplicemente riferiti alla visibilità diretta, ma ad "ambiti percettivi" ad ampio raggio;

c) Successivamente si è proceduto alla definizione del grado di visibilità assoluta;

d) Si è pervenuti alla determinazione del grado di incidenza percettiva in riferimento, costituendo degli ambiti che offrono al loro interno una continuità di valori.

4.9.5.1 Grado di visibilità

Il grado di visibilità che si definisce nelle grandi linee il paesaggio percepibile, è stato elaborato facendo riferimento a quella che viene chiamata "visibilità assoluta", perché non riferita a punti di vista particolari, bensì ad un insieme generalizzato di tutti i punti di un ambito, che corrisponde quasi sempre ad un ambito morfologico, delimitato cioè dagli elementi fisici del paesaggio considerato (barriere montuose, area fluviale, sponde, ecc.).

L'analisi esplora anzitutto questi limiti, la loro consistenza e forma, nonché le eventuali continuità con ambiti limitrofi; in secondo luogo essa si sofferma su quegli elementi che segnano, che distinguono, caratterizzano l'ambito stesso e attirano l'attenzione a causa della loro forma, dimensione e significato; siano essi versanti rocciosi, colli, dossi, speroni, incisioni e tutti vari aspetti del modellato, compreso il manto vegetale che lo ricopre, laddove esso può dirsi elemento visivo pregnante e significativo.

La logica di selezione e di definizione che guida l'analisi visiva "assoluta" non è fra le più facili a descriversi, ma si può dire che essa è strettamente oggettiva, poiché non interpreta il dato percepito, ma si limita a considerare il fenomeno visivo come un rapporto tra linee e punti; quando poi l'analisi della visibilità deve spingersi a formulare le valutazioni che servono alla definizione del "valore" e della "vulnerabilità" visiva, essa deve seguire per quanto possibile criteri rigorosamente controllabili, riferiti alla geometria, alle leggi fisiologiche della visione e alle leggi della psicologia della forma.

Si definiscono così:

- i punti di maggior intervisibilità (cime, ambiti significativi e dorsali privi di vegetazione);
- le profondità di campo visivo.

La Tavola tecnica prodotta evidenzia le quinte visive e le grandi configurazioni visive al cui interno sono presenti una quantità di informazioni tali da permettere un giudizio di valore sull'impatto percettivo della zona dove verrà realizzato l'impianto.

4.9.5.2 Grado di incidenza percettiva

Questa carta rappresenta la sintesi di tutto fin qui esposto. E' stata sviluppata in un intorno di circa 2,0 Km dalla zona di intervento per evidenziare lo stato di antropizzazione della zona. Dall'analisi risulta evidente come la zona di interferenza visiva, sia un elemento che:

- non è visibile mai in primo piano dal versante collinare alla sinistra orografica del fiume Ete Vivo, da cui dista in media 3 Km. L'incidenza è assolutamente minima e l'opera risulta mitigata dall'orografia del terreno con la presenza di un crinale di classe III e di un filare di alberi ad alto fusto che stempera in maniera pressoché totale l'impatto visivo dell'impianto;
- non è visibile dalla S.P. 112 Ete Vivo grazie alla presenza di una folta cortina di vegetazione ripariale che ne esclude la visuale, ad eccezione di alcuni punti di ingresso delle strade secondarie che però non consentono la visuale dell'area come evidenziato nella Tav. "Visibilità assoluta";
- non è visibile dalla S.P. 69 Ponzano di Fermo, grazie alla presenza del crinale di classe II e della vegetazione, ad eccezione di una piccola porzione in prossimità dell'abitato di Ponzano di Fermo, come evidenziato nella Tavola "Incidenza percettiva" e nel servizio fotografico allegato all'elaborato;
- lo skyline, in corrispondenza del crinale di classe III, è attualmente caratterizzato dalla presenza di quattro edifici di cui due capannoni agricoli, delimitati da una coltre di vegetazione che demarca perimetralmente la strada. Il progetto prevede la realizzazione di un piccolo edificio per uffici e di un capannone per l'attività di trattamento dei rifiuti, oltre che la piantumazione di una barriera a verde perimetrale. Come evidenziato precedentemente, gli edifici avranno caratteristiche simili alle strutture tipiche della campagna marchigiana. Cambiano dunque l'edificato e la sua collocazione, ma non i materiali, cromie, elementi distintivi;
- è visibile dai crinali limitrofi che presentano altezze assolute superiori all'area di intervento. Detti crinali sono scarsamente antropizzati con destinazioni a carattere prevalentemente residenziale.

4.9.6 Effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera

Come detto lo studio della componente percettiva è stata redatta al fine di valutare i seguenti fattori di possibile impatto:

- modifica della percezione dei siti naturali – storico culturali;

- alterazione dello skyline e del paesaggio;
- incidenza della visione e/o percezione;
- distanza da insediamenti abitativi.

Tenuto quanto esposto fino a questo capitolo si esplicita la caratteristica di ciascun fattore.

4.9.6.1 Modifica della percezione dei siti naturali

La zona di intervento si inserisce in un ambito già fortemente antropizzato caratterizzato da un'area adibita a discarica.

Il contesto naturale risulta dunque già altamente contrassegnato dall'attività umana, anche in relazione alle dimensioni dell'area destinata a smaltimento dei rifiuti, che interessa gran parte del versante collinare.

L'intervento dunque non caratterizza, non connota l'area ma è una prosecuzione dell'attività antropica già presente. Le mitigazioni previste in progetto consentiranno di limitare la percezione del nuovo costruito soprattutto dai munti di massima intervisibilità.

4.9.6.2 Alterazione dello skyline e del paesaggio

L'area in esame è attraversata da un crinale di classe III che attraversa la porzione più a nord dell'ampliamento. Tale zona è adibita al piazzale per la manovra dei mezzi in ingresso ed uscita, caratterizzata dalla palazzina uffici e dal capannone per il trattamento dei rifiuti. Come descritto nella parte progettuale, la palazzina uffici sarà realizzata con caratteristiche tipiche dei casolari marchigiani mentre il capannone avrà tipologia, materiali e cromatismi tipici dei capannoni agricoli. Gli stessi dunque saranno elementi già presenti nel territorio circostante.

Si ricorda che attualmente nella porzione prossima al crinale vi è la presenza di cinque edifici di cui tre capannoni agricoli, il tutto contornato da una folta vegetazione.

La soluzione progettuale adottata non va dunque a stravolgere quanto già presente, riproponendo elementi e cromatismi presenti e caratterizzanti lo skyline.

4.9.6.3 Incidenza della visione e/o percezione

Si ribadisce quanto precedentemente espresso in merito allo skyline. La visione e percezione della nuova attività risulta alquanto mitigata dalla presenza della vicina discarica. Le opere di mitigazione previste raggiungeranno il risultato atteso: il filare di siepe posizionato lungo la strada di accesso all'area di intervento impedirà completamente l'impatto ravvicinato; la stessa, posizionata lungo tutto il perimetro, occluderà e mitigherà la percezione del sito dai crinali limitrofi.

4.9.6.4 Distanza degli insediamenti abitativi

Data la conformazione del luogo, la percezione del sito dai borghi limitrofi abitati è esigua (vedasi abitato di Ponzano di Fermo) o pressoché nulla.

4.10 CONCLUSIONI QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il progetto in esame non presume alcuna potenziale minaccia in merito alla generazione di squilibri ambientali nell'ambito territoriale nel quale è inserito.

Si ricorda che in adiacenza all'impianto in progetto vi è la presenza di una discarica per rifiuti speciali non pericolosi ed un impianto di gestione dei rifiuti urbani attivo da più di un decennio.

Quanto in progetto non interessa infatti ambiti territoriali specifici ricadendo all'interno di un'area scarsamente abitata, per la maggior parte occupata da coltivi anche intensivi e da un lembo di vegetazione ripariale.

In merito alle matrici ambientali principalmente interessate e precedentemente analizzate (aria, fattori climatici, acqua, suolo e sottosuolo, vegetazione, flora e fauna, ecosistemi, paesaggio, patrimonio culturale, popolazione e aspetti socio-economici), si ritiene verosimilmente che quanto richiesto non influirà negativamente, rispetto alla situazione attuale, sullo stato di conservazione e sulle caratteristiche generali dei singoli fattori abiotici e biotici rispetto al presente.

Si ritiene inoltre con cauto ottimismo che l'implementazione del trattamento di rifiuti organici possa avere dei benefici ambientali e sull'ecosistema generale della area riequilibrando interferenze antropica determinate dalla presenza dell'impianto di gestione rifiuti.

5 IDENTIFICAZIONE E ANALISI DEGLI IMPATTI

5.1 Metodologia

L'analisi degli impatti ambientali ha lo scopo di definire qualitativamente e quantitativamente i potenziali impatti esercitati dal progetto sull'ambiente nelle fasi di preparazione del sito, realizzazione, operatività e manutenzione, nonché eventuale smantellamento delle opere e recupero del sito e di prevederne e valutarne gli effetti prodotti, attraverso l'applicazione di opportuni metodi di stima e valutazione.

La previsione degli impatti consiste essenzialmente nella stima delle variazioni prevedibili per le diverse componenti e fattori ambientali a seguito dell'esecuzione delle diverse azioni di progetto ed è strettamente correlata alla precedente operazione di descrizione dello stato attuale delle diverse componenti e fattori ambientali oggetto di impatto, che fornisce la condizione di riferimento (o condizione "zero") rispetto alla quale, quantificare le variazioni indotte dal progetto.

La valutazione degli impatti ambientali è la fase in cui si passa da una stima degli impatti previsti sulle diverse componenti ambientali, a una valutazione dell'importanza che la variazione prevista per quella componente o fattore ambientale assume in quel particolare contesto.

Si tratta cioè di stabilire se la variazione prevista per i diversi indicatori utilizzati nelle fasi di descrizione e previsione e per le diverse alternative produrrà un significativa variazione della qualità dell'ambiente e, quando possibile, di indicarne l'entità rispetto a una scala convenzionale (ad esempio 0-1) che consenta di comparare l'entità dei diversi impatti fra di loro e di compiere una serie di operazioni tese a valutare l'impatto complessivo.

A seguito dell'identificazione delle azioni elementari di progetto si passa all'identificazione dei fattori di impatto diretto e indiretto, suddivisi in probabili impatti significativi, intesi come le interazioni tra le azioni elementari di progetto e le componenti ambientali caratteristiche dell'ambito territoriale di riferimento secondo il seguente percorso:

- a) stato di qualità iniziale delle risorse;
- b) sensibilità ambientale dell'area interessata dal progetto;
- c) importanza che le singole componenti ambientali rivestono per il sistema naturale di cui fanno parte, con riferimento alla scarsità della risorsa (rara-comune), alla sua capacità di ricostituirsi entro un orizzonte temporale ragionevolmente esteso (rinnovabile-non rinnovabile), la rilevanza e l'ampiezza spaziale dell'influenza che essa ha su altri fattori del sistema considerato (strategica - non strategica);
- d) rilevanza degli impatti, positivi e negativi, tenendo conto della normativa e degli standard nazionali e internazionali esistenti;
- e) rilevanza degli impatti, positivi e negativi, tenendo conto delle caratteristiche di estensione nel tempo (breve, medio e lungo periodo; temporaneo, permanente; reversibile, irreversibile);
- f) probabilità degli impatti di verificarsi;
- g) ampiezza geografica degli impatti (micro scala, mesoscala, macroscale);
- h) altri criteri.

In bibliografia e nella pratica comune, nella redazione di studi di impatto ambientale, per le diverse tipologie di opere sono state elaborate e proposte molteplici metodologie di valutazione degli impatti

(network e check-list, curve di ponderazione, analisi costi-benefici, matrici di correlazione. ecc...), tutti strumenti validi se opportunamente tarati sul sistema oggetto di indagine; tuttavia, proprio tale varietà di approccio esprime l'impossibilità di definire univocamente una scala gerarchica tra le diverse metodologie, in ragione delle specificità delle condizioni di applicazione di ogni procedimento.

In tal senso, nel presente Studio di Impatto Ambientale si è optato per l'utilizzo di matrici di correlazione, aventi il non trascurabile vantaggio di mostrare in maniera diretta e sintetica l'esito delle valutazioni effettuate. Le matrici degli impatti riportate nel seguito sono il risultato dell'intersezione tra la lista dei fattori potenziali d'impatto descritti nel Quadro di Riferimento Progettuale con le componenti dei sistemi ambientali definite nel Quadro di Riferimento Ambientale.

Per rendere facilmente leggibile la valutazione degli impatti derivanti dalla realizzazione dell'opera si è fatto uso di scale cromatiche, con tonalità corrispondenti a diversi livelli qualitativi di impatto, sia relativamente agli effetti positivi che a quelli negativi.

La matrice cromatica è stata adottata per la prima volta in Italia da Cossu (1986) per impianti di depurazione dei liquami domestici e successivamente applicata ad impianti di smaltimento dei rifiuti solidi e ad aree umide.

Il metodo generale si basa su quattro schemi matriciali che evidenziano, le interazioni tra cause, elementi di impatto e categorie ambientali. Per quantificare l'entità delle interazioni tra le varie liste di controllo presenti in ognuna delle matrici, si utilizza una rappresentazione cromatica che le descriva in forma qualitativa. Possono essere utilizzate due differenti scale cromatiche, cui corrispondono effetti positivi o negativi, comprendenti quattro livelli di valutazione (espressi da diverse tonalità). Le quattro tonalità cromatiche corrisponderanno ai seguenti livelli qualitativi:

VALUTAZIONE IMPATTI				
POSITIVI	NULLO O TRASC.	BASSO	MEDIO	ALTO
NEGATIVI	NULLO O TRASC.	BASSO	MEDIO	ALTO

Pertanto, le fasi del progetto considerate per la stima degli impatti sono le seguenti:

- Fase di cantiere (periodo necessario alla preparazione del sito, alla fase di cantiere e di installazione di tutti i dispositivi previsti nel progetto);
- Fase di esercizio (periodo di gestione ordinaria e manutenzione del complesso impiantistico).

I fattori d'impatto considerati sono i seguenti:

FATTORI D'IMPATTO	Emissioni in atmosfera
	Scarichi idrici
	Prelievi idrici
	Consumo di suolo
	Modificazioni del paesaggio
	Emissioni sonore
	Emissioni odorigene
	Traffico indotto
	Ricadute socio-occupazionali
	Inquinamento luminoso
	Attività di gestione rifiuti
	Presenza antropica

Le componenti ambientali per cui sono stati considerati gli impatti sono le seguenti:

SISTEMA	ATMOSFERA	IDROSFERA	SUOLO E SOTTOSUOLO	FLORA E FAUNA	PAESAGGIO	RUMORE	VIABILITA'	FATTORI ANTROPICI
COMPONENTE AMBIENTALE	QUALITA' DELL'ARIA	ACQUE SUPERFICIALI	PEDOLOGIA	FLORA	PAESAGGIO	CLIMA ACUSTICO	VIABILITA'	SALUTE PUBBLICA
		ACQUE SOTTERRANEE	ASSETTO GEOLOGICO	FAUNA				ECONOMIA
			ASSETTO GEOMORFOLOGICO					

Di seguito, per ciascun sistema, verranno considerati i fattori d'impatto relativi ad ogni componente ambientale; contemporaneamente verranno analizzati gli eventuali metodi di mitigazione degli impatti ed infine verrà definito il livello d'impatto sulla singola componente per ciascuna delle fasi progettuali previste (cantiere ed esercizio).

5.2 Atmosfera

5.2.1 Fase di cantiere

Durante la fase di costruzione le emissioni comprendono:

1. le emissioni gassose generate dai motori di combustione dei mezzi d'opera impiegati per la realizzazione delle opere;
2. le emissioni in atmosfera di polveri per effetto della movimentazione dei terreni.

5.2.1.1 Emissioni di inquinati dei mezzi d'opera in fase di costruzione

La stima di tale impatto è stata realizzata considerando:

- un consumo medio per i mezzi pesanti di circa 20 litri/h di gasolio;
- che all'interno del cantiere siano stimate presenti al massimo 4 macchine operatrici che lavorino ininterrottamente per 8 ore:
 - durante le fasi di scavo (1 scavatore, 1 motopala, 2 autocarri);
 - durante la fase di realizzazione delle opere di sostegno (1 trivella, 1 motopala, 1 betoniera, 1 camion);
 - durante la preparazione del piano di posa (1 rullo compattatore, una motopala, 1 camion);
 - durante le fasi di costruzione (1 gru, 1 camion, 1 betoniera).
- che il conferimento di materie prime (materiale lapideo, tubazioni, calcestruzzo, bitume, macchinari, attrezzature) comporti un traffico veicolare di circa 6 mezzi al giorno;
- la densità del gasolio pari a 0,85 Kg/litro;
- che il tempo di percorrenza per il raggiungimento del cantiere dall'incrocio sulla strada per Ponzano di Fermo sia assunto pari a 10 minuti.

Calcolo della quantità di gasolio consumata al giorno dai mezzi pesanti secondo la formula:

- gasolio consumato dalle macchine operatrici:

$$4\text{mezzi} * 8\text{ora} * 20 \frac{\text{litro}}{\text{ora}} * 0.85 \frac{\text{kg}}{\text{litro}} = 544\text{kg di gasolio}$$

- gasolio dei mezzi conferitori nel tratto di strada interessato

$$(6 + 6)\text{mezzi} * \frac{10}{60} \text{ora} * 20 \frac{\text{litro}}{\text{ora}} * 0.85 \frac{\text{kg}}{\text{litro}} = 34\text{kg}$$

Ogni giorno pertanto nella area vi sono delle emissioni legate al consumo di 578 Kg di gasolio.

Dalle tabelle dell'Inventory Corinair 2002 (Bulk emission factor (g/kg fuel) for Italy) risulta che i fattori di emissione per la tipologia di mezzi impiegata è la seguente:

	CO [g/kgFUEL]	NOX [g/kgFUEL]	NM VOC [g/kgFUEL]	CH4 [g/kgFUEL]	PM [g/kgFUEL]	CO2 [kg/kgFUEL]
GASOLIO	11,13	18,18	1,79	0,07	2,90	3,11

Per cui i chilogrammi di inquinanti emessi giornalmente risultano:

	CO [kg/giorno]	NOX [kg/giorno]	NM VOC [kg/giorno]	CH4 [kg/giorno]	PM [kg/giorno]	CO2 [kg/giorno]
	6,43	10,51	1,03	0,04	1,68	1798

Tabella 61: Emissione inquinanti dovuta ai mezzi d'opera fase di cantiere

Le emissioni stimate sono state determinate sulla base di ipotesi estremamente cautelative, con un consumo orario elevato. Si ritiene che l'impatto dovuto alle emissioni gassose derivanti dalle macchine operatrici durante la fase di cantiere sia **negativo** con livello **medio**.

5.2.1.2 Sollevamento di polveri

Lo scopo di questo paragrafo è quello di fornire una stima delle emissioni di polvere nel cantiere in funzione delle attività che vi si svolgono. In merito, per un'approfondita analisi dell'impatto sulla componente atmosfera, si rimanda alla **"Valutazione previsionale di impatto atmosferico da emissioni diffuse di polveri sottili"** in Allegato 7 a firma dell'Ing Michele Marziali, elaborata seguendo le indicazioni contenute nella Deliberazione della Giunta Provinciale di Firenze n. 213 del 3 novembre 2009, avente ad oggetto *"Adozione delle linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti"*, dei relativi allegati: Allegato 1 (redatto in collaborazione con ARPAT – AFR Modellistica previsionale) parte integrante e sostanziale della D.G.P. 213/2009 *"Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti"* e Allegato 2 (redatto in collaborazione con ARPAT – AFR Modellistica previsionale) parte integrante e sostanziale della D.G.P. 213/2009 *"Relazione Tecnica: Emissioni di polveri diffuse: un approccio modellistico per la valutazione dei valori di emissione di PM10 compatibili con i limiti di qualità dell'aria"*, oltre che dei modelli del United States Environmental Protection Agency (US-EPA) contenuti in Emissions Factors & AP 42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, reperibili sul sito web www.epa.gov/ttnchie1/ap42/.

Si evidenzia che i risultati dell'analisi hanno dimostrato e constatato la compatibilità delle attività con la zona.

Alla luce di quanto analizzato nella relazione allegata, considerando che la normale gestione del cantiere prevedrà apposito sistema di bagnatura delle sedi stradali, si può considerare un impatto **negativo** sulla componente atmosfera con livello **basso**.

5.2.2 Emissioni in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio le emissioni comprendono:

1. Emissioni convogliate;
2. Emissioni gassose generate dai mezzi di trasporto che conferiscono Rifiuti Organici lungo la viabilità di accesso al sito;
3. Emissioni diffuse e fuggitive legate all'attività di arrivo stoccaggio e lavorazione della FORSU;
4. Emissioni in caso di emergenza e malfunzionamenti;

5.2.2.1 Emissioni convogliate

Le emissioni convogliate nella situazione modificata sono rappresentate nella Figura 138 sotto riportata.

I punti di emissione in essere sono ovviamente tutti autorizzati e monitorati; i nuovi punti di emissione sono:

- o Punto di emissione areale denominato E7 legato al trattamento delle arie esauste nell'edificio di stoccaggio e trattamento FORSU;
- o Punto di emissione puntuale denominato E8, legato alle emissioni del Cogeneratore.

Nel paragrafo 3.11 del quadro di riferimento progettuale sono ampiamente descritte le caratteristiche dei sistemi di abbattimento e dei punti di emissione per i quali si procederà alla richiesta di autorizzazione in atmosfera ai sensi dell'art. 269 del D.Lgs. 152/2006.

Il biofiltro, punto di emissione E7, ha le seguenti caratteristiche:

	Origine (tipo di processo/ macchina)	Portata max effluenti (Nmc/h)	Temp. (°C)	Altezza dal suolo (m)	Superficie	Durata emissione (h/anno)	Specie inquinante	Concentrazione
E7	Scarico Stoccaggio Lavorazione FORSU	51.000	Ambiente + 10°	2	330 mq	8.000	NH3	20 mg/m ³
							H2S	4.5 mg/m ³

Tabella 62: Caratteristiche dell'emissione E7

Il punto di emissione E8 ha le seguenti caratteristiche

	Origine (tipo di processo/ macchina)	Portata max effluenti (Nmc/h)	Temp. (°C)	Altezza camino dal suolo (m)	Diametro interno camino (m)	Durata emissione (h/anno)	Specie inquinante	Concentrazione (mg/Nmc)
E8	Cogeneratore	1.294	505	4	0,2	8.000	Polveri	8
							HCl	800
							COT	450
							HF	10
							NOx	150
							CO	500

Tabella 63: Caratteristiche dell'emissione E8

SIGLA	ORIGINE (PROCESSO/MACCHINA)	TEMP. (°C)	DIAMETRO AREA	ALTEZZA SUOLO	IMPIANTO DI ABBATTIMENTO	PORTATA	INQUINANTI	CONCENTRAZIONE	DURATA
E1	Scarico Fossa Impianto Selezione R.U.	Ambiente	0.7 m	14 mt	Filtro a Maniche	20.000 Nm3/h	Polveri Totali	10 mg/Nm3	6/12 ore /giorno 312 giorni anno
E3	Compostaggio R.U.	Ambiente +10°C	385 mq	2 mt	Biofiltro	58.500 Nm3/h	Ammoniaca NH3	20 mg/Nm3	24 ore /giorno 265 giorni anno
							Acido Solforico H2S	4,5 mg/Nm3	
E4	1 Gruppo Elettrogeno		0.35 m	4,5mt	Catalizzatore Ossidante+ Termoreattore	Nm3/h	Polveri	10 mg/Nm3	8000 ore /anno
							Acido cloridrico	10 mg/Nm3	
							Carbonio Organico Totale	150 mg/Nm3	
							Acido Fluoridrico	2 mg/Nm3	
							Ossidi di Azoto	450 mg/Nm3	
							Monossido di Carbonio	500 mg/Nm3	
E5	2 Gruppo Elettrogeno		0.35	4,5 mt	Catalizzatore Ossidante+ Termoreattore	Nm3/h	Polveri	10 mg/Nm3	8000 ore /anno
							Acido cloridrico	10 mg/Nm3	
							Carbonio Organico Totale	150 mg/Nm3	
							Acido Fluoridrico	2 mg/Nm3	
							Ossidi di Azoto	450 mg/Nm3	
							Monossido di Carbonio	500 mg/Nm3	
E6	Compostaggio Rifiuti Organici	Ambiente +10°C	330 mq	2 mt	Biofiltro	35.000 Nm3/h	Ammoniaca NH3	5 mg/Nm3	24 ore /giorno 365 giorni anno
							Acido Solforico H2S	5 mg/Nm3	
E7	Lavorazione FORSU	Ambiente +10°C	326 mq	2 mt	Torre di lavaggio + Biofiltro	50.000 Nm3/h	Ammoniaca NH3	20 mg/Nm3	24 ore /giorno 365 giorni anno
							H2S	4,5 mg/Nm3	
E8	3 Gruppo Elettrogeno	500°C	0.2	4 mt	Catalizzatore Ossidante+ Termoreattore	1294 Nm3/h	Polveri	8 mg/Nm3	8000 ore /anno
							Acido cloridrico	10 mg/Nm3	
							Carbonio Organico Totale	150 mg/Nm3	
							Acido Fluoridrico	2 mg/Nm3	
							Ossidi di Azoto	450 mg/Nm3	
							Monossido di Carbonio	500 mg/Nm3	

Figura 202: Quadro Completo emissioni Situazione Modificata

Per tutte le emissioni convogliate è stata redatta Valutazione Previsionale di Impatto Atmosferico per la stima della dispersione degli inquinanti e la concentrazione degli stessi presso i ricettori sensibili. Il documento in Allegato 6 al presente documento, a cui si rimanda per ogni approfondimento, evidenzia che, tenuto conto delle valutazioni e delle considerazioni sfavorevoli assunte, delle condizioni operative previste, svolte sempre al massimo della potenzialità possibile:

1. gli incrementi massimi di concentrazione di PM10 nell'aria dovuti all'attività in esame, riferiti alla media sulle 24h per singolo settore di territorio, sono stimati non superiori a 6,3 µg/m³ per il ricettore RC1 e 5,0 µg/m³ per il ricettore RC2 corrispondenti al 12,5% e 10,1% rispettivamente del valore limite giornaliero fissato dal D.Lgs. 155/2010;
2. gli incrementi massimi di concentrazione di NH₃ nell'aria dovuti all'attività in esame, riferiti alla media oraria per singolo settore di territorio, sono stimati non superiori a 0,68 mg/m³ per il ricettore RC1 e 0,76 mg/m³ per il ricettore RC2, pari a 4,9% e 5,4% rispettivamente del TLV-TWA stabilito dall'All. XXXVIII al D.Lgs. 81/2008;
3. gli incrementi massimi di concentrazione di H₂S nell'aria dovuti all'attività in esame, riferiti alla media oraria per singolo settore di territorio, sono stimati non superiori a 0,22 mg/m³ pari a 3,2% del TLV-TWA stabilito dall'All. XXXVIII al D.Lgs. 81/2008;
4. gli incrementi massimi di concentrazione di HCl nell'aria dovuti all'attività in esame, riferiti alla media oraria per singolo settore di territorio, sono stimati non superiori a 5,9 µg/m³ per il ricettore RC1 e 4,2 µg/m³ per il ricettore RC2, pari a 0,07% e 0,05% rispettivamente del TLV-TWA stabilito dall'All. XXXVIII al D.Lgs. 81/2008;
5. gli incrementi massimi di concentrazione di composti organici (espressi come COT) nell'aria dovuti all'attività in esame, riferiti alla media oraria per singolo settore di territorio, sono stimati non superiori a 0,089 mg/m³ per il ricettore RC1 e 0,063 mg/m³ per il ricettore RC2;
6. gli incrementi massimi di concentrazione di HF nell'aria dovuti all'attività in esame, riferiti alla media oraria per singolo settore di territorio, sono stimati non superiori 1,2 µg/m³ per il ricettore RC1 e 0,8 µg/m³ per il ricettore RC2, pari a 0,08% e 0,05% rispettivamente del TLV-TWA stabilito dall'All. XXXVIII al D.Lgs. 81/2008;
7. gli incrementi massimi di concentrazione di NO₂ nell'aria dovuti all'attività in esame, riferiti alla media oraria per singolo settore di territorio, sono stimati non superiori 13,3 µg/m³ per il ricettore RC1 e 9,5 µg/m³ per il ricettore RC2 corrispondenti a 6,7% e 4,8% rispettivamente del valore limite orario fissato dalla vigente normativa;
8. gli incrementi massimi di concentrazione di CO nell'aria dovuti all'attività in esame, riferiti alla media oraria per singolo settore di territorio, sono stimati non superiori a 0,29 mg/m³ per il ricettore RC1 e 0,21 mg/m³ per il ricettore RC2 corrispondenti a 3,0% e 2,1% rispettivamente del valore limite sulle 8 h fissato dalla vigente normativa;
9. gli incrementi massimi di concentrazione di SO_x nell'aria dovuti all'attività in esame, riferiti alla media oraria per singolo settore di territorio, sono stimati non superiori 20,5 µg/m³ per il ricettore RC1 e 20,9 µg/m³ per il ricettore RC2, pari a 3,1% e 3,2% rispettivamente del TLV-TWA stabilito dall'ACGIH riferito alla SO₂;

Alla luce di tutto quanto sopra esposto è pertanto possibile ritenere che le concentrazioni di ricaduta degli inquinanti atmosferici emessi dall'attività oggetto del presente studio, considerate anche le modalità ed i tempi di lavorazione previsti e la limitatezza spaziale del territorio interessato dal fenomeno, sono da ritenersi tali da non modificare significativamente lo stato della qualità dell'aria della

zona e garantire il mantenimento del rispetto dei valori limite imposti dal D.Lgs. 155/2010.

E' pertanto possibile ritenere che le concentrazioni di ricaduta degli inquinanti atmosferici emessi dall'attività oggetto del presente studio, considerate anche le modalità ed i tempi di lavorazione previsti e la limitatezza spaziale del territorio interessato dal fenomeno, sono da ritenersi tali da avere un impatto **negativo** ma **trascurabile** tanto da non modificare significativamente lo stato della qualità dell'aria della zona e garantire il mantenimento del rispetto dei valori limite imposti dal D.Lgs. 155/2010.

5.2.2.2 Emissioni generate dalle attività di conferimento dei rifiuti

Le emissioni in atmosfera dovute al traffico veicolare legato al presente progetto non subiranno alcun incremento; non si vanno infatti ad aumentare le quantità trattate e dunque ad incrementare i rifiuti in ingresso. L'impianto di trattamento infatti è dedicato ai rifiuti urbani prodotti nella Provincia e:

- il quantitativo è funzione del numero di abitanti;
- la divisione tra le varie frazioni merceologiche è funzione della tipologia ed efficacia della raccolta differenziata.

Nei prossimi anni stante la programmazione circa la raccolta differenziata si prevede un aumento di FORSU e una proporzionale diminuzione di rifiuti indifferenziati; questo per affermare che il quantitativo totale dei rifiuti conferiti nell'impianto ASITE rimarrà sostanzialmente costante.

La stima delle emissioni gassose per tale attività è stata effettuata utilizzando lo scenario di traffico valutato all'interno del precedente Quadro di Riferimento Progettuale.

Durante la fase di gestione i conferimenti sono di circa 120 ton/giorno; supponendo di avere un conferimento suddiviso in egual misura tra mezzi pesanti (100 quintali) e mezzi leggeri (50 quintali) si avrà il conferimento giornaliero di circa 6 mezzi pesanti e 12 mezzi leggeri ovvero circa 36 passaggi al giorno di mezzi.

Considerando un consumo medio per i mezzi leggeri di circa 6,5 l/h di benzina e per i mezzi pesanti di circa 20 l/h di gasolio, tenuto conto della densità dei combustibili e del tempo di percorrenza per il raggiungimento del sito di conferimento dall'incrocio con la Strada Provinciale num 69 per Ponzano di Fermo (assunto al massimo pari a 5 minuti), si possono determinare la quantità di carburante consumate al giorno dai mezzi che conferiscono:

- mezzi leggeri:

$$12 \text{ mezzi} * \frac{10}{60} \text{ ora} * 6,5 \frac{\text{litro}}{\text{ora}} * 0,79 \frac{\text{kg}}{\text{litro}} = 10,27 \text{ kg di benzina}$$

- mezzi pesanti:

$$6 \text{ mezzi} * \frac{10}{60} \text{ ora} * 20 \frac{\text{litro}}{\text{ora}} * 0,85 \frac{\text{kg}}{\text{litro}} = 17 \text{ kg di gasolio}$$

Dalle tabelle dell'Inventory Corinair 2002 (Bulk emission factor (g/kg fuel) for Italy) risulta che i fattori di emissione per la tipologia di mezzi impiegata sono i seguenti:

	CO	NOX	NM VOC	CH4	PM	CO2
	[g/kg FUEL]	[g/kg FUEL]	[g/kg FUEL]	[g/kg FUEL]	[g/kg FUEL]	[kg/kg FUEL]
BENZINA	155,5	13,77	18,97	1,32	0,00	2,86

GASOLIO	11,13	18,18	1,79	0,07	2,90	3,11
---------	-------	-------	------	------	------	------

Per cui i chilogrammi di inquinanti emessi giornalmente risultano:

	CO [kg/giorno]	NOX [kg/giorno]	NM VOC [kg/giorno]	CH4 [kg/giorno]	PM [kg/giorno]	CO2 [kg/giorno]
BENZINA	1,596	0,141	0,194	0,0135	0,0	29,27
GASOLIO	0,19	0,33	0,03	0,002	0,05	52,87

Tabella 64: Inquinanti emessi dai mezzi di conferimento

In linea generale, dati i valori sopra esposti e l'assenza di ricettori antropici (centri abitati) lungo la viabilità di transito dei mezzi, date le caratteristiche agricole dell'area, si ritiene che i valori sopra stimati non siano in grado di determinare alcun superamento dei valori limite di qualità dell'aria previsti dalla normativa e quindi di indurre fenomeni di inquinamento ulteriore.

In linea generale l'impatto generato dal transito degli automezzi sulla viabilità può essere considerato **negativo** ma con livello **trascurabile** in quanto già presente allo stato attuale (non sono previste infatti variazioni dei conferimenti).

In realtà:

- con la produzione di biometano si inizierà anche a convertire a metano i mezzi a gasolio di proprietà ASITE che operano la raccolta dei rifiuti;
- il nuovo impianto di Digestione Anaerobica, integrato con il compostaggio, permetterà un recupero maggiore e completo della frazione organica e pertanto si faranno meno trasporti di materiale in discarica;
- si andrà inoltre a migliorare la viabilità andando a sistemare ed allargare la strada dall'attuale ingresso della ASITE fino all'ingresso del nuovo impianto;
- lo scarico e la ricezione del rifiuto saranno più veloci e funzionali limitando le fasi di attesa e le file dei mezzi per lo scarico del materiale.

Si ritiene pertanto il progetto migliorativo rispetto alla situazione attuale.

5.2.2.3 Emissioni diffuse odorigene

Causa importante dell'impatto odorigeno sono le emissioni diffuse prodotte dall'impianto di gestione rifiuti nella configurazione attuale.

Con lo scopo di individuare tali emissioni e caratterizzarle da un punto di vista dimensionale e di rilevanza, sono stati eseguiti diversi sopralluoghi che hanno portato alla redazione dell'elenco delle sorgenti di emissioni diffuse rappresentato in Figura 203; si è cercato di stimare la loro rilevanza sulla base della sorgente emissiva, della durata (durante le lavorazioni-continua) e della loro origine.





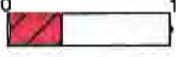
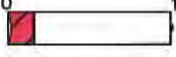




SIGLA	ORIGINE PROCESSO MACCHINA	SUPERFICIE EMISSIVA	SOSTANZE	STIMA DELLA RILEVANZA
D1	Miscelazione biomassa con verde	miscelatore 20 mq	Sostanze odorigene	
D2	Stoccaggio FORSU	Cumuli variabili max 50 ton	Sostanze odorigene	
D3-D4	Porta edificio di ossidazione biomassa con "para aria"	2 porte 120 mq	Sostanze odorigene	
D5	Raffinazione ammendante	Vibrovaglio	Sostanze odorigene	
D6 - 7 - 8 - 9 - 10	Porta ad apertura scorrevole manuale capannone bioossidazione F.O.	80 mq totali	Sostanze odorigene	
D11-12	Porta edificio stoccaggio ammendante	36 mq	Sostanze odorigene	
D13	Scarico F.O. su cassone	cassone scarrabile	Sostanze odorigene	
D14	Depuratore	Vasche stoccaggio	Sostanze odorigene	
D15	Scarico frazione Fine su cassone	Cassone scarrabile	Sostanze odorigene	
D16	Stoccaggio e Triturazione Verde	Cumuli variabili	Sostanze odorigene	

Figura 203: Elenco Emissioni Diffuse stato attuale

In Figura 204 è riportata la loro localizzazione.

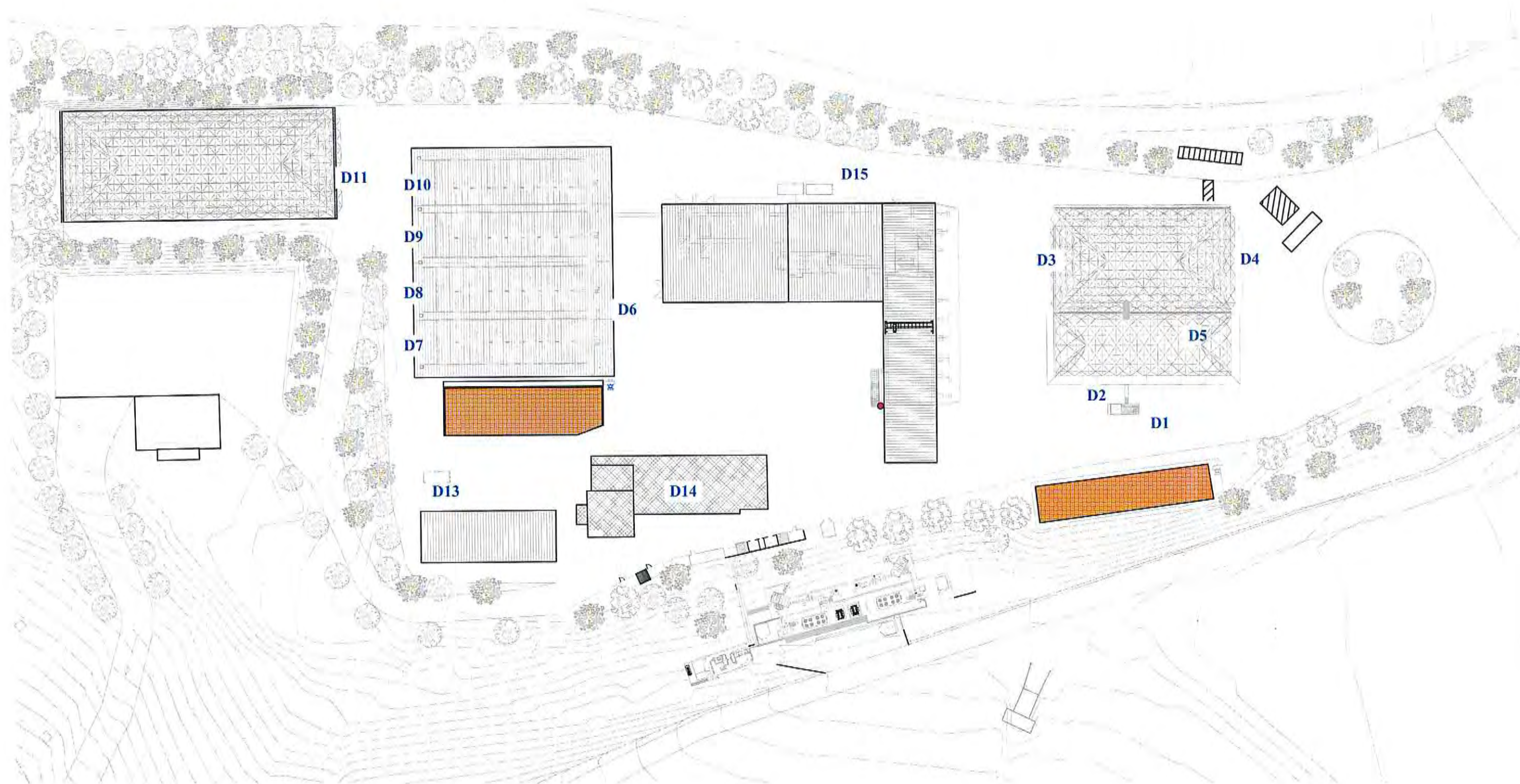


Figura 204: Planimetria con individuazione emissioni diffuse stato Attuale

Nello stato di progetto la configurazione impiantistica cambia eliminando qualsiasi lavorazione esterna e installando porte automatiche ad apertura e chiusura rapida; sono inoltre state scelte delle tecnologie “chiuse” cioè ad emissioni 0 che limitano le movimentazioni dei materiali.

Il quadro delle emissioni diffuse nello stato modificato è rappresentato in Figura 205












SIGLA	ORIGINE PROCESSO MACCHINA	SUPERFICIE EMISSIVA	SOSTANZE	STIMA DELLA RILEVANZA
D1	Miscelaz: biomassa co	ELIMINATO	Sostanze odorigene	0  1
D2	Stoccaggio f	ELIMINATO	Sostanze odorigene	0  1
D3-D4	Porta edific stoccaggio am	ELIMINATO	Sostanze odorigene	0  1
D5	Raffinazione ammendante	Vibrovaglio	Sostanze odorigene	0  1
D6 - 7 - 8 - 9 - 10	Porta ad apertur automatica ca biossidadion	ELIMINATO	Sostanze odorigene	0  1
D11-12	Porta edific stoccaggio amr	ELIMINATO	Sostanze odorigene	0  1
D13	Scarico F.O. su cassone	cassone scarrabile	Sostanze odorigene	0  1
D14	Depuratore	Vasche stoccaggio	Sostanze odorigene	0  1
D15	Scarico fra Fine su ca:	ELIMINATO	Sostanze odorigene	0  1
D16	Stoccaggio e Triturazione Verde	Cumuli variabili	Sostanze odorigene	0  1
D17	Nuovo Depuratore	Vasche di stoccaggio	Sostanze odorigene	0  1

Figura 205: Elenco Emissioni Diffuse stato modificato

In Figura 206 è riportata la loro localizzazione.

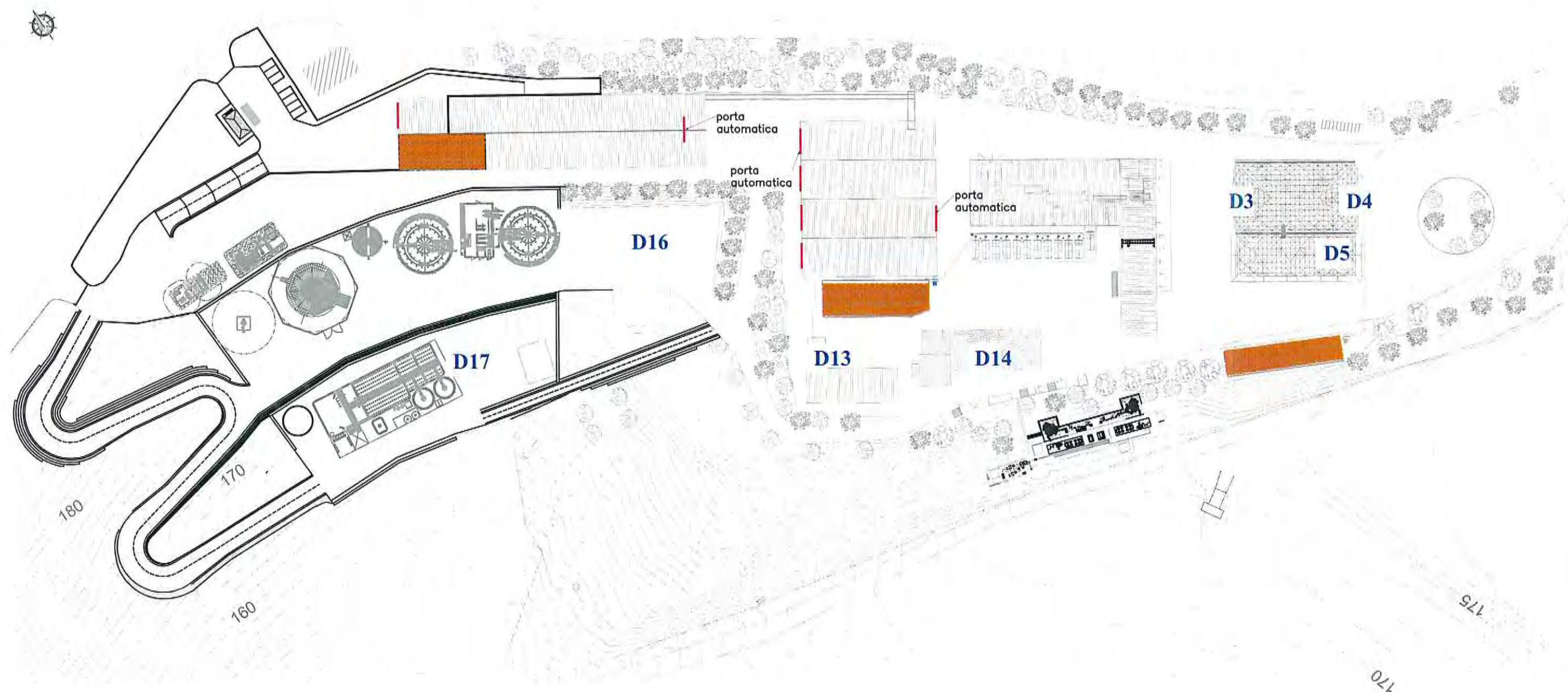


Figura 206: Planimetria con individuazione emissioni diffuse stato modificato

5.2.2.3.1 Scelte progettuali per evitare emissioni diffuse.

Nel presente paragrafo si mettono in evidenza le scelte progettuali nei confronti della minimizzazione delle emissioni diffuse.

E' possibile distinguere tre fasi in cui si potrebbero produrre emissioni odorigene:

1. Arrivo FORSU;
2. Stoccaggio FORSU;
3. Lavorazione FORSU+ Lavorazione Digestato.

Vale la pena ricordare che ogni sistema di digestione anaerobica è sostanzialmente ermetico per evitare pericolose fuoriuscite del biogas prodotto; le possibili cause di cattivo odore si possono generare nelle fasi di carico e scarico, specialmente per i sistemi a secco di tipo batch dove le motopale devono caricare i reattori e poi scaricarli. La biomassa essendo palabile è trasportata con mezzi meccanici e durante queste fasi si possono avere fuoriuscite di cattivi odori.

Nel sistema wet proposto, la biomassa è pompabile e pertanto trasportata ai fermentatori attraverso pompe e tubazioni; sono previste valvole di non ritorno e di chiusura automatiche per evitare ogni fuoriuscita di biogas.

La biomassa è scaricata, stoccata e lavorata nel capannone di ricezione ed al suo interno ritorna il digestato in uscita dalla fase anaerobica per la separazione tra la parte liquida e la parte solida. Le possibili emissioni diffuse sono legate all'opificio. Non è prevista circolazione di motopale esterne, le stesse servono solo per le lavorazioni interne al capannone.

Analizziamo le varie fasi.

Fase 1 – Arrivo all'impianto e scarico

L'arrivo del rifiuto organico avviene attraverso camion telonati, con cassoni scarrabili, con vasche ovvero con i classici camion compattatori utilizzati per la raccolta stradale in uso alle aziende preposte al servizio.

I mezzi, dopo essere passati per la pesa, si avvicinano al portone di ingresso del capannone, dove un radar aziona la porta rapida descritta e rappresentata in Figura 155. Queste sono porte ad avvolgimento ultra rapido che hanno delle cerniere ai lati e che garantiscono una chiusura ermetica, essendo costituite da solo telo in pvc senza alcuna barra trasversale.

Aperta la porta il mezzo entra in una prima area, una zona filtro, chiusa ed aspirata. Appena transitato il mezzo la porta di ingresso si chiude immediatamente. Avvicinandosi in retromarcia ad un altro portone, realizzato come il precedente, attraverso dei sensori o dei radar di movimento, questa si aziona ed è possibile eseguire lo scarico. Appena il mezzo si allontana dalla porta la stessa si chiude. Il mezzo a questo punto può lavare il cassone e le ruote nel sistema di lavaggio installato in modo da evitare di uscire con gomme sporche.

Fase 2 – Stoccaggio FORSU

Lo stoccaggio avviene esclusivamente su area individuata e costituita da un bacino in calcestruzzo armato dove lo scarico del rifiuto avviene dall'alto mentre le motopale lavorano sul piano in basso; tale modalità organizzativa permette che non vi sia interferenza alcuna tra i mezzi d'opera ed i mezzi conferitori. Lo stoccaggio avviene per un tempo massimo di 2 giorni, in un locale completamente chiuso ed aspirato; l'area di stoccaggio è separata dalla area di lavorazione da una porta ad avvolgimento

rapido che si apre solo quando il mezzo è in prossimità della stessa.

Fase 3 – Lavorazione FORSU + Lavorazione Digestato

La FORSU prima di essere inviata al digestore deve subire alcune lavorazioni per renderla conforme ed in particolare devono essere eliminate tutte le parti leggere, i materiali non conformi e le frazioni pesanti che possono usurare le pompe e depositarsi nel fondo dei reattori.

Il rifiuto viene lavorato in un locale chiuso ed aspirato con dei macchinari specifici precedentemente descritti; non è previsto alcuno stoccaggio della biomassa lavorata, infatti la stessa, appena pronta, viene inviata tramite pompe al serbatoio di idrolisi.

Al termine del processo di digestione, il digestato non viene stoccato in vasche (come avviene in altre situazioni) ma inviato direttamente alla separazione della fase solida e liquida che avviene tramite centrifuga; anche questo processo avviene nello stesso capannone chiuso ed aspirato.

La parte solida è inviata alla digestione aerobica, la parte liquida è inviata direttamente ad una vasca di stoccaggio per la sua depurazione ovvero riutilizzata all'interno del processo per la preparazione della biomassa da inviare a digestione.

Tutte le apparecchiature ed i sistemi di stoccaggio e di accumulo sono stati dimensionati per avere capacità adeguate alla produzione. E' previsto un raddoppio dei principali macchinari per il trattamento della FORSU per avere sempre garantita una buona produzione e sopportare adeguatamente fermi tecnici.

Dall'attuazione dei metodi di controllo di ogni possibile sorgente di emissione odorigena sopra evidenziati si consegue anche una serie di ulteriori benefici non trascurabili, prima fra tutti l'eliminazione di ogni richiamo nei confronti di insetti.

Alla luce di quanto esposto, si può considerare un impatto **positivo** con livello **alto**.

Tale aspetto è anche evidenziato nel Piano Provinciale di gestione rifiuti: *“L'introduzione di un processo di digestione anaerobica alla frazione organica consente sia di conseguire un notevole recupero energetico, attraverso l'utilizzo del biogas prodotto, sia di produrre, attraverso il successivo trattamento aerobico della parte secca del digestato, un residuo stabilizzato impiegabile come ammendante organico in agricoltura o per ripristini ambientali, nonché un indiscutibile miglioramento ambientale nei riguardi della gestione delle emissioni diffuse che si possono generare dall'attuale processo.”*

5.2.2.4 Emissioni in caso di emergenza o malfunzionamento

La dotazione impiantistica del progetto prevede la presenza di una torcia, la quale è necessaria come misura di sicurezza e di tutela ambientale per bruciare temporaneamente eccedenze di produzione di biogas rispetto al quantitativo che può essere stoccato (nel fermentatore e gasometro), inviato a depurazione per la produzione di biometano o utilizzato per la produzione di energia (ad esempio nei casi di produzioni di biogas particolarmente elevate o di guasti/manutenzioni).

Con la combustione del biogas in eccesso in torcia si minimizza quindi il rilascio in atmosfera di metano e di altri gas incombusti. La torcia è dotata di dispositivi di sicurezza al fine di ridurre i rischi derivanti dalla formazione di atmosfere potenzialmente esplosive.

I fermentatori ed il gasometro sono provvisti di coperture ermetiche a doppio telo; all'interno della membrana interna viene installata, un sistema di controllo della pressione interna che costituisce protezione dalle sovrappressioni e dalle depressioni.

5.2.3 Misure di mitigazione

5.2.3.1 Misure di mitigazione in fase di cantiere

Dall'analisi effettuata nei paragrafi precedenti si ricava che le attività di costruzione dell'impianto possono indurre la generazione di polveri, che possono a loro volta determinare disagi per i residenti nelle aree più prossime. Il numero di ricettori potenzialmente interessati dal problema è alquanto ridotto, vista la limitata urbanizzazione della zona.

I ricettori per la fase di cantiere sono costituiti:

- dagli edifici residenziali prossimi alle aree di lavoro;
- dagli edifici residenziali posti lungo la viabilità percorsa dai mezzi di cantiere;
- dalla limitata vegetazione e fauna presente.

Si ritiene in ogni caso indispensabile porre in atto tutte le misure necessarie per evitare ogni minimo disagio agli abitanti, alla vegetazione e fauna.

Per quanto riguarda i primi, va segnalato che si riscontra a nord dell'area un edificio di civile abitazione (vedasi planimetria allegata alla valutazione previsionale di impatto atmosferico da emissioni diffuse di polveri sottili) e ad est dell'area di scarica alcuni edifici ad una distanza minore di 120 metri dal perimetro della stessa.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti è basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree e, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento.

Gli interventi adottati per bloccare le polveri comprendono opere di mitigazione e modalità operative.

Le opere di mitigazione previste consistono sostanzialmente in:

- bagnatura, mediante autobotti, delle piste, dei piazzali e spazzolatura ad umido delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere, finalizzate ad impedire il sollevamento delle particelle di polvere da parte delle ruote dei mezzi ed a legare al suolo o, nel caso della spazzolatura, a rimuovere le particelle fini. Tale intervento sarà effettuato in maniera sistematica con frequenza costante (vedasi valutazione previsionale delle polveri);
- l'utilizzo di una vasca per il lavaggio delle ruote dei mezzi che è costituita da un bacino con un battente di acqua minimo di 20 cm.

Le procedure operative da attuare al fine di limitare la polverosità comprendono essenzialmente quanto segue:

- i mezzi di cantiere destinati al trasporto del materiale di scavo all'esterno del cantiere dovranno essere coperti con teli adeguati aventi caratteristiche di resistenza allo strappo e di impermeabilità;
- al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta;
- le ruote dei mezzi dovranno essere lavate nell'apposita vasca di lavaggio ad ogni viaggio in uscita dal cantiere;
- gli autocarri dovranno essere lavati settimanalmente presso l'impianto di lavaggio presente;
- le aree destinate allo stoccaggio di terreno dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

Relativamente agli altri inquinanti emessi dai mezzi di trasporto, questi dovranno essere preferibilmente nuovi e sottoposti a continua manutenzione; particolare attenzione dovrà essere posta alla tipologia e manutenzione dei filtri di scarico anche in relazione alla diminuzione dell'inquinamento acustico.

5.2.3.2 Misure di mitigazione in fase di esercizio

5.2.3.2.1 Produzione di biometano

Le normative vigenti (in particolare il D.Lgs. 36/2003) impongono per le discariche controllate l'installazione di impianti per la captazione, combustione ed eventuale utilizzo del biogas. Tale prescrizione discende sia da motivazioni di natura ambientale e di sicurezza, sia dal fine di favorire un recupero energetico del metano contenuto nel biogas stesso. Una corretta gestione deve raggiungere il risultato di non far percepire la presenza dell'impianto al di fuori di una ristretta fascia di rispetto, sia attraverso l'eliminazione degli odori anche nelle più critiche condizioni meteorologiche, sia evitando pericoli di incendi ed esplosioni nonché quelli di danni alla vegetazione.

Dalla analisi delle emissioni prodotte nella Regione Marche nel macrosettore del trattamento dei rifiuti riportato allo specifico paragrafo si evidenzia che le emissioni di CH₄ e COVNM sono quasi totalmente dovute allo smaltimento dei rifiuti nelle discariche (rispettivamente: 98% e 97% circa); pertanto seppur le moderne discariche sono dotate di sistemi di captazione del biogas, durante le fasi di coltivazione e la stessa copertura non possono garantire la captazione di tutto il biogas che si forma nell'ammasso dei rifiuti. Scopo del presente progetto è andare ad eseguire la digestione anaerobica dei rifiuti organici in condizioni controllate al fine di massimizzare la produzione di biogas, captarlo e valorizzarlo ed inviare in discarica solo rifiuti non contenuti sostanza organica putrescibile.

Si stima che l'impianto oggetto di valutazione possa produrre circa tra 2.450 ton e 3.500 ton di biogas/anno; il normale utilizzo di biogas è costituito dalla sua valorizzazione energetica in cogeneratore per la produzione di calore e di energia elettrica. L'impianto in oggetto potrebbe avere un cogeneratore con potenza elettrica installata di 1 MW.



















La soluzione di produrre energia elettrica da rifiuti è una pratica lodevole da un punto di vista ambientale tanto da essere favorita dallo Stato con l'emissione di certificati verdi, infatti il bilancio globale della attività è sicuramente positivo (riduzione del gas serra evitando dispersione in atmosfera di metano, minor utilizzo di combustibili fossili, minor costo per acquisto e trasporto di energia); tuttavia nella valutazione locale dell'impianto vi possono essere degli impatti sulla componente atmosfera legati alle emissioni del cogeneratore.

Al fine di abbattere anche questo possibile disturbo sulla componente atmosfera con riduzione della qualità dell'aria nei pressi dell'impianto, si è deciso di favorire la produzione di biometano e la sua immissione nella rete; sono una parte residuale di biogas sarà inviata ad un cogeneratore per la produzione di energia elettrica e calore.

La scelta di inviare comunque una parte residuale di biogas al cogeneratore è stata fatta perché l'impianto di digestione anaerobica ha bisogno di un importante contributo esterno di energia termica per mantenere i digestori a regimi di temperature adeguate. Da un punto di vista energetico ed ambientale risulta quindi non conveniente andare ad installare una caldaia (a metano o tanto meno a gasolio); sembra molto più ragionevole valorizzare il biogas nel cogeneratore per la produzione di energia elettrica ed utilizzare l'acqua di raffreddamento del motore per riscaldare i digestori.

Nelle seguenti tabelle si analizzano schematicamente le varie soluzioni progettuali con una descrizione sintetica delle caratteristiche energetiche ed ambientali; nell'ultime due colonne si è cercato di valutare la

singola caratteristica della soluzione progettuale su base globale e su base locale con dei simboli facilmente identificabili.

Soluzione	Descrizione della Soluzione	Caratteristiche	Valutazione Globale	Valutazione Locale
1° soluzione progettuale Biogas prodotto Depurazione 1	Invio a cogenerazione energia termica ed elettrica potenza >1MW	Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile		
		Produzione di energia termica da fonte rinnovabile riutilizzabile internamente		
		Emissioni in atmosfera		
2° soluzione progettuale	Impianto di upgrading	Produzione di biometano ed immissione in rete		
		Acquisto di carburanti ed utilizzo in caldaia per produzione energia termica necessaria		
3° soluzione progettuale	Invio a cogenerazione energia termica ed elettrica potenza = 250 KW	Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile		
		Produzione di energia termica da fonte rinnovabile riutilizzabile internamente		
		Emissioni in atmosfera (limitate)		
	Impianto di up grading	Produzione di biometano ed immissione in rete		

Sulla base del minor impatto ambientale valutato su base globale e locale si è deciso di intraprendere la scelta num. 3 che prevede l'installazione di un cogeneratore di potenza strettamente necessario per fornire tutto il calore previsto per il riscaldamento dei digestori senza fare ricorso alla produzione di energia tramite caldaia di un combustibile fossile; tutto il biogas in eccedenza non valorizzato nel cogeneratore viene inviato all'impianto di upgrading per la ulteriore depurazione e la successiva

produzione di biometano.

5.2.3.2.2 Emissioni evitate di CO₂

L'operazione di valorizzazione del biogas attraverso la produzione di biocarburante e di energia elettrica evita la produzione di un analogo quantitativo di energia da combustibili fossili tradizionali, che causerebbe la liberazione in atmosfera, sotto forma di CO₂, di carbonio prima fissato nel sottosuolo.

Le quantità di gas serra di cui viene evitata l'emissione possono essere definite come "emissioni evitate di CO₂ equivalenti", assimilando tutti i composti che costituiscono i gas serra alla CO₂.

Assumendo come riferimento l'Intensità di emissione di CO₂ su media sul mix termoelettrico nazionale pari a 581 gCO₂/kWh¹, vengono calcolate le quote di CO₂ evitata, espresse in tonnellate: valori che costituiscono un indicatore dei benefici ambientali conseguenti all'attività di digestione anaerobica dei rifiuti organici.

5.2.3.2.3 Biogas recuperato e trasformato in energia

La valorizzazione energetica del biogas permette di evitare la dispersione del metano in atmosfera.

Il componente principale del biogas (che costituisce circa il 55-70% in volume del biogas) è infatti il metano (CH₄), potente "gas serra" per la sua elevata capacità di assorbire le emissioni infrarosse della superficie terrestre. Considerando che ogni m³ di CH₄ contribuisce all'incremento dell'effetto serra come 21 m³ di CO₂, è evidente il beneficio immediato derivante dall'attività.

Il biogas prodotto ed utilizzato come fonte energetica e per la produzione di un biocarburante non viene disperso in atmosfera e va considerato come un indicatore dei benefici ambientali conseguenti all'attività.

5.2.3.2.4 Mitigazione per le emissioni convogliate

I limiti proposti per le emissioni convogliate sono più restrittivi rispetto a quanto previsto dalla normativa del settore, in particolare si prevede di installare:

- per il punto di emissione E7 un biofiltro, una torre di lavaggio dell'effluente gassoso entrambi dimensionati secondo le Linee guida della Regione Lombardia;
- il cogeneratore sarà dotato di Sistema di controllo (lenox), depuratore catalitico, post combustore,

5.2.3.2.5 Mitigazione per le emissioni diffuse

Particolare attenzione progettuale è stata rivolta alla mitigazione delle emissioni diffuse provenienti dal capannone di scarico, stoccaggio e lavorazione della FORSU; a tal proposito si ricordano i seguenti punti:

- dotazione di porte ad avvolgimento rapido ad apertura e chiusura automatica;
- lavaggio dei mezzi dopo aver conferito i rifiuti;
- locale aspirato e tenuto in depressione;
- i mezzi che lavorano la FORSU non escono mai al di fuori del capannone;
- la struttura del capannone sarà realizzata con una base in calcestruzzo armato e sarà chiuso e sigillato;

- l'edificio è distinto in 4 zone specifiche indipendenti: area di ricezione e lavaggio automezzi, area di stoccaggio, 2 aree di lavorazione;
- sono previste efficaci ed efficienti procedure operative per lo scarico dei mezzi.

5.2.4 Monitoraggio

Rientra tra le misure di mitigazione per il controllo dei possibili impatti ambientali, anche l'attività di monitoraggio. Essa risulta infatti utile al controllo delle varie componenti ambientali e utilizzata per poter prevenire determinati stati d'allerta e/o di decadimento della qualità dell'aria.

Tale attività prevedrà il controllo della qualità dell'area e delle emissioni gassose convogliate e diffuse, il controllo meteo climatico, la caratterizzazione degli effluenti ed il controllo degli impianti di aspirazione.

L'attività da svolgere consisterà, in generale, nel:

- controllo della qualità dell'aria: misure in sito semestrali complete mediante campionamenti attivi e passivi su due punti perimetrali a monte e a valle dell'impianto lungo la direttrice del vento dominante;
- controllo delle emissioni gassose in ingresso ed in uscita agli impianti di abbattimento per valutarne l'efficienza di rimozione degli inquinanti secondo le modalità previste dalla parte V del D.Lgs. 152/2006;
- controllo meteorologico: misure istantanee dei parametri anemologici e barometrici (precipitazioni, temperatura, umidità relativa, direzione e velocità del vento e pressione barometrica) e relativa analisi dei dati.

5.3 Impatto sul sistema idrosfera

5.3.1 Fase di cantiere

5.3.1.1 Scarichi e prelievi idrici

In linea generale le tipologie di attività previste per la costruzione dell'impianto in oggetto possono determinare degli impatti sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo per:

- possibile sversamento accidentale di sostanze inquinanti sul suolo o direttamente in un corpo idrico;
- alterazione del ruscellamento superficiale e sotterraneo attualmente presente nell'area;
- inquinamento da particolato solido in sospensione causato dai lavori di sterro e scavo, dal lavaggio delle superfici di cantiere e degli automezzi e dal dilavamento ad opera delle acque di pioggia e delle acque utilizzate per l'abbattimento delle polveri;
- inquinamento da idrocarburi ed oli, causato da perdite da mezzi di cantiere in cattivo stato e dalla manipolazione di carburanti e lubrificanti in aree non pavimentate.

Si tratta in tutti i casi di impatti potenziali legati a situazioni accidentali, che potrebbero indurre variazioni delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici, di cui appare difficile darne una trattazione quantitativa. Stante la tipologia di lavorazioni per la preparazione della discarica, consistenti in prevalenza in lavori di movimento terra, la probabilità che si manifestino degli impatti è comunque alquanto remota.

A fronte di tali impatti potenziali, l'analisi delle caratteristiche della componente ambientale presentata nei paragrafi precedenti, evidenzia che:

- nell'area direttamente interessata dal progetto non sono presenti corsi d'acqua di rilevante importanza; la distanza minima dal Fosso Catalini è superiore a 50 metri, pertanto in condizioni di assoluta sicurezza per quanto concerne eventuali fenomeni erosivi o di esondazione;
- si rileva la presenza di porzioni di sedimenti, tendenzialmente non spessi, localmente fratturati, ma anche la presenza di sottili livelletti sabbiosi che possono determinare la possibilità di percolazioni localizzate che, in genere, sono comunque assai modeste. Relativamente all'aspetto idrogeologico, il contesto è tale da non consentire la formazione di falde idriche in ragione delle sostanziale caratteristiche di permeabilità estremamente bassa dei sedimenti del substrato.
- durante la fase di cantiere non sono previsti scarichi idrici verso corpi idrici superficiali o sotterranei. Eventuali approvvigionamenti idrici per le lavorazioni di cantiere saranno soddisfatti mediante allacciamento ad acquedotto pubblico che serve la zona.

Nel complesso quindi i possibili impatti sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee vanno considerati come reversibili: essi non determinano infatti una perdita della risorsa od una sua modifica sostanziale a lungo termine. L'entità prevedibile di tali impatti è pertanto da considerarsi **negativa** ma senz'altro **bassa**.

5.3.1.2 Consumo di suolo

Le importanti opere civili necessarie per l'urbanizzazione dell'area richiederanno importanti opere di scavo e sbancamento. Dalla indagine preliminare di fattibilità geologica, sismica e geotecnica a firma del Dott. Geol. Gabriele Cutini si riscontrano *“falde collegate all'andamento meteorico dell'area e quindi alimentate dalle acque meteoriche che si infiltrano attraverso le coperture. Nel lotto in esame, durante le terebrazioni si sono riscontrate manifestazioni idriche soprattutto a contatto tra le coperture ed il substrato argilloso; in S.1 si rinviene una manifestazione idrica impostata a circa -13.00 m dal p.c., in S.2 a -5.50 m dal p.c. ed in S.4, sondaggio terebrato alla base del versante a -3.50 m dal p.c.”*.

Gli interventi proposti non dovrebbero andare ad interagire con la falda presente come riscontrabile dalle sezioni litografiche di progetto. A seguito di un *“approfondimento ed ampliamento delle indagini che permetta di acquisire ulteriori dati e conoscenze al fine di definire un Modello geologico e geotecnico specifico in relazione agli interventi da realizzarsi quali sistemazione del versante ed opere fondali specifiche”* si adotteranno misure di prevenzione e mitigazione adeguate. L'impatto è da ritenersi **negativo ma basso**.

5.3.2 Fase di esercizio

5.3.2.1 Scarichi idrici

La realizzazione di un impianto di gestione rifiuti organici può comportare un significativo impatto sull'ambiente idrico: le acque di percolazione ed il dilavamento delle acque superficiali possono determinare il passaggio di sostanze inquinanti dai rifiuti all'ambiente idrico.

La progettazione del trattamento delle acque a servizio dell'impianto di Digestione Anaerobica ha tra i suoi obiettivi primari quello di prevenire ogni forma di inquinamento dell'ambiente idrico.

Nella fattispecie si rileva che:

- le acque meteoriche esterne all'impianto ed in particolare quelle ricadenti sulla sede viaria di accesso saranno raccolte su canalette di scolo e fatte defluire evitando il loro ingresso all'interno dell'impianto;
- le acque di prima pioggia che ricadono in aree dove vi è transito di automezzi o che comunque possono venire a contatto con dei rifiuti, confluiscono in vasca di prima pioggia di 100 mc di volume e successivamente inviate all'impianto di depurazione interno;
- tutte le parti a contatto con i rifiuti sono realizzate con pavimentazioni e pareti in calcestruzzo di adeguate caratteristiche prestazionali; la fossa di ricezione dei rifiuti è interamente realizzata in calcestruzzo armato con pareti da 40 cm;
- tutte le aree pavimentate, anche quelle viarie e di transito, sono collegate al sistema di raccolta che colletta le acque direttamente nel depuratore;
- i mezzi, dopo aver conferito i rifiuti, procedono al lavaggio delle ruote e delle vasche di trasporto dei rifiuti organici; i reflui di lavaggio sono inviati alla linea dei percolati;
- le acque nere provenienti dagli uffici, dopo aver subito una prima ossidazione in una vasca Imhoff, sono inviate a depurazione;
- tutte le acque di processo derivanti dalla disidratazione del digestato, prima di inviarle alla

digestione aerobica, vengono spedite a depurazione interna;

- il nuovo depuratore è stato oggetto di specifica progettazione ed è dotato di una sezione per il pretrattamento, un impianto biologico ed una sezione per la filtrazione; in particolare quest'ultima potrebbe essere addirittura dotata di ultrafiltrazione e nanofiltrazione;
- si prevede che i limiti delle acque scaricate siano significativamente migliori rispetto ai limiti normativi previsti per gli scarichi su corpo idrico superficiale previsti da norma;
- si prevede che una elevata quantità di acqua venga ricircolata all'interno del ciclo produttivo in modo da limitare gli scarichi idrici e limitare il consumo di acqua da acquedotto;
- come previsto dalla vigente normativa regionale, vi è la dotazione di una vasca di laminazione della capacità di 380 mc che funge da ammortizzatore idraulico, evitando sovraccarichi sul ricettore finale durante i piovachi di particolare intensità e durata.

Sinteticamente le acque di processo generate dall'impianto di digestione anaerobica sono costituite dalle seguenti tipologie di reflui:

- acque provenienti dalla disidratazione del fango digerito, che saranno parzialmente riciclate come diluenti nelle fasi di spollaggio;
- acque di condensa provenienti dalla fase di raffreddamento del biogas;
- acque provenienti dal trattamento ad umido delle emissioni gassose costituite essenzialmente dalle acque di spurgo degli scrubber e dai percolati dei biofiltri;
- percolati provenienti dallo stoccaggio della FORSU;
- eventuali acque di lavaggio delle superfici interne al capannone di lavorazione;
- acque di lavaggio degli automezzi che hanno conferito i rifiuti;
- acque di prima pioggia che vengono fatte decantare per 24 ore dalla fine dell'evento e depurate totalmente entro le 24 successive cioè entro le 48 ore dalla fine dell'evento meteorico.

Si prevede di realizzare un nuovo depuratore dedicato al trattamento delle acque di processo precedentemente descritte. La progettazione del depuratore è stata fatta dall'Ing. Massimiano Pierucci e si rimanda al suo specifico allegato per una maggiore comprensione dei processi depurativi e delle componenti impiantistiche. Molto sinteticamente si ricorda che il depuratore è previsto di un impianto di pretrattamento; un impianto biologico ed una filtrazione finale.

Si sottolinea che il processo di depurazione porterà all'immissione nel corpo ricettore della frazione nel rispetto della Tab. 3 Allegato 5 D.Lgs. 152/06.

Le acque depurate sono scaricate sul Fosso Catalini; in ogni caso si cercherà di massimizzare il riutilizzo delle acque depurate all'interno del ciclo produttivo al fine di minimizzare gli scarichi sul corpo idrico superficiale.

Relativamente alla matrice acque si è proceduto al calcolo dei flussi di massa degli inquinanti presenti delle acque oggetto di depurazione e scaricate sul corpo idrico.

Si allega il calcolo dei quantitativi dei flussi di massa, valutati per la portata massima di 72 Mc./giorno – 365 giorni continuati di utilizzo – valori medi in uscita secondo le considerazioni di cui alla trattazione dell'Ing. Pierucci in Allegato 8 alla presente relazione.

GRUPPO	PARAMETRO	U.M.	IPOTESI CALCOLO	VALORE CONSIDERATO	FLUSSO DI MASSA
Parametri BASE	SST	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	19,77	671,15
	COD	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	145,89	4952,40
	BOD5	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	33,77	1146,22
	Cloruri	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	1000,00	33945,00
	Ntot	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	14,19	481,69
	Azoto NH4 ammon.	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	12,50	424,31
	Azoto Nitroso.	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,70	23,76
	Azoto Nitrico	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,30	10,18
	Fosforo Totale	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,05	1,72
	Solfuri	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,00	0,00
	Solfiti	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,00	0,00
	Solfati	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	2250,00	76376,25
	Fluoruri	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,00	0,00
	Cadmio	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,00	0,02
	Cromo totale	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,90	30,53
Metalli	Piombo	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,01	0,25
	Rame	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,06	2,18
	Cromo VI	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,00	0,00
	Mercurio	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,00	0,00
	Arsenico	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,03	1,09
	Alluminio	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,85	28,78
	Bario	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,00	0,00
	Stagno	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,00	0,00
	Ferro	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,00	0,00
	Zinco	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,11	3,58
	Nichel	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,87	29,66
	Selenio	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,00	0,00
	Manganese	mg./lt.	Medie/Analisi Varie	0,07	2,53
	Cloruri	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	840,00	28513,80
	Solfuri	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	0,30	10,18
	Solfiti	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	0,30	10,18
	Solfati	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	700,00	23761,50
	Flururi	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	1,80	61,10
Metalli	Cromo VI	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	0,03	1,02
	Bario	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	3,00	101,84
	Stagno	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	1,50	50,92
	Ferro	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	0,30	10,18
	Selenio	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	0,00	0,15
	Boro	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	0,30	10,18
	Cianuri Totali	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	0,08	2,55
	Cloro Attivo Libero	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	0,03	1,02
	Solventi Organici Ar.	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	0,03	1,02
	Solventi Organici Az.	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	0,02	0,51
Altri parametri	Grassi ed olii anim./veg.	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	1,00	33,95
	Fenoli	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	0,03	0,85
	Aldeidi	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	0,05	1,70
	Tensioattivi Totali	mg./lt.	Considerazioni tecniche da rispetto limiti	0,20	6,79
ALTRO	Ph	Ph	-	-	-
	Temperatura	°C	-	-	-
	Colore	-	-	-	-
	Odore	-	-	-	-
	Materiali grossolani	-	-	-	-

Tabella 65: Flussi di massa emissioni idriche

Si ritiene che gli impatti in fase di gestione operativa dell' impianto siano stati tutti analizzati e quantificati e possano essere considerati limitati, in quanto prevenuti nell'ambito della progettazione.

La situazione analizzata è valutata nella sua massima potenzialità sia per gli scarichi idrici che per le acque di prima pioggia. La corretta progettazione di tutto l'impianto di digestione anaerobica ed in particolare di quello di depurazione consentiranno una diminuzione sostanziale dei percolati che non dovranno essere conferiti a discarica.

In relazione a quanto descritto l'impatto è **negativo** con livello **medio**.

5.3.2.2 Prelievi Idrici

L'impianto di Digestione anaerobica ha bisogno di importanti quantità di acqua per la produzione; si prevede di allacciarsi all'acquedotto che serve l'area. In ogni caso, al fine di limitare gli scarichi sul Fosso Catalini ed i consumi di acqua si cercherà di massimizzare il riutilizzo delle acque depurate all'interno del ciclo produttivo ed in particolare queste possono essere utilizzate:

1. per il reintegro della vasca antincendio;
2. per bagnare il biofiltro (specialmente in estate);
3. come reintegro delle acque di lavaggio nello scrubber;
4. per il lavaggio dei mezzi interni ed esterni conferitori;
5. per la preparazione della biomassa e nella fase di spolpatura della FORSU;
6. per reintegrare umidità nei processi aerobici del digestato.

Il quantitativo di acqua per gli utilizzi di cui all'elenco precedente è stimata cautelativamente in circa 40 mc/giorno, l'aliquota principale è costituita ovviamente dai punti 5 e 6.

L'impatto sulla componente acque sotterranee è **negativo** con livello **basso**.

5.3.3 Misure di mitigazione

5.3.3.1 Misure di mitigazione in fase di costruzione

Una riduzione degli impatti potenziali, che, come precedentemente indicato, sono correlabili unicamente a situazioni eccezionali, può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, descritte nel seguito di questo paragrafo.

❖ Alterazione del ruscellamento in fase di costruzione

Durante la fase di costruzione riveste particolare importanza garantire la possibilità di deflusso della rete idrica superficiale e sotterranea nelle aree interessate dai lavori. Sarà necessario realizzare dei sistemi adeguati per il convogliamento delle acque provenienti dalla porzione di bacino idrografico a monte dell'impianto e creare dei dreni per evitare le possibili infiltrazioni.

❖ Lavori di movimento terra

I lavori di movimento terra comprendono attività di scotico, scavo, stoccaggio delle terre. In generale tali attività possono indurre generazione di polveri, che, trasportate dal vento, possono ricadere nei corsi d'acqua. Quando si realizzano dei cumuli di terreno (in particolare il terreno vegetale derivato dalle attività di scotico e le terre derivanti dagli scavi dei ripiani), questi saranno contornati da un apposito fosso di guardia.

Al fine di evitare la diffusione di polveri all'esterno delle aree di cantiere ed in particolare l'imbrattamento delle sedi stradali (che si potrebbe tradurre in un trasporto di polveri nei corpi idrici circostanti), è prevista la realizzazione in corrispondenza dell'uscita del cantiere di una platea di lavaggio per gli automezzi.

Nei giorni più ventosi si provvederà ad eseguire bagnatura e irrorazione dell'area di cantiere per evitare formazione delle polveri.

❖ Area individuata per il rifornimento e la manutenzione dei mezzi

I mezzi meccanici utilizzati sono motopale, escavatori, grader rullo compattatore, camion; queste macchine hanno chiaramente motore diesel. Particolare attenzione sarà posta alle operazioni di rifornimento dei mezzi; le stesse non avverranno all'interno del cantiere con tanichette e secchi portatili per evitare possibilità di rovesci e ribaltamenti. Il rifornimento



avverrà solo in prossimità dell'ingresso del cantiere su telo in HDPE utilizzando una cisterna omologata posta sull'automezzo della società appaltatrice. Tale precauzione e procedura organizzativa garantisce che non vi sia alcuno sversamento e gocciolamento di idrocarburi sul terreno.

❖ Bagni chimici

I servizi igienici in cantiere saranno garantiti dalla presenza di 2 bagni chimici presi a noleggio per la durata dei lavori.

5.3.3.2 Misure di mitigazione in fase di esercizio

Per la mitigazione degli impatti nella fase di esercizio dell'impianto sono state previste una serie di misure di carattere progettuale e di gestione operativa finalizzate a:

- raccogliere in maniera adeguata e differenziata le acque di pioggia che cadono sulle varie porzioni dell'area della discarica ed inviarle a depurazione;
- drenare e far defluire le acque sotterranee presenti;
- impedire il contatto tra i rifiuti e le acque meteoriche, superficiali e sotterranee;
- raccogliere e depurare le acque di processo e di percolazione attraverso nuovo impianto di depurazione adeguatamente dimensionato;
- realizzare un sistema distinto di collettamento per le acque bianche meteoriche raccolte dalle coperture, le acque meteoriche che cadono sui piazzali, le acque nere paragonabili alle urbane prodotte dagli spogliaioi e le varie acque di processo.

Nella parte progettuale sono stati descritti tutti gli interventi introdotti specificamente con questi scopi e che possono essere considerati alla stregua di interventi di mitigazione.

Come ulteriore misura di mitigazione saranno adottate le seguenti cautele:

- ❖ Area individuata per il rifornimento di mezzi interni;

Si prevede che l'impianto sia dotato di un distributore di gasolio ad uso privato per i mezzi conferitori di proprietà ASITE e dei mezzi d'opera interni. Lo stesso sarà installato su bacino di contenimento e protetto dagli agenti atmosferici con tettoia metallica. Tutta l'area oggetto di rifornimento sarà pavimentata con conglomerato cementizio e le acque convogliate ed inviate a depurazione.

- ❖ Bacino di contenimento per i liquidi e gli oli

Gli oli lubrificanti ed i liquidi necessari per la manutenzione dei motori e delle attrezzature installate saranno stoccati in fusti di adeguate caratteristiche dimensionali e di materiali; saranno inoltre posizionati su bacini di contenimento di adeguato volume. Nel caso di più serbatoi in unico bacino, la sua capacità di contenimento sarà pari a 1/3 della capacità geometrica totale dei serbatoi contenuti e comunque almeno pari a quella del serbatoio più grande.

- ❖ Bacino di contenimento nelle zone delle pompe centrifughe

Per il trasporto della biomassa nei vari serbatoi di idrolisi e di digestione si utilizzano delle pompe centrifughe; tali attrezzature, a causa della elevata usura a cui sono sottoposte hanno bisogno di periodica manutenzione. Per evitare che durante la manutenzione, la sostituzione e lo smontaggio delle pompe si siano dei colaticci e dei piccoli sversamenti, si prevede che le pompe siano installate su un pavimentazione di conglomerato cementizio e dotate di bacino di contenimento.

- ❖ Sensore di allerta nelle vasca di stoccaggio del depuratore

Le vasche di stoccaggio del depuratore hanno adeguate capacità, anzi la potenzialità del depuratore è sovradimensionata per l'impianto in oggetto. Tuttavia si prevede che le vasche di stoccaggio abbiano un rilevatore di livello visualizzabile dalla sala controllo. Nelle fasi di manutenzione o di non funzionamento del depuratore i liquami saranno avviati ad idoneo impianto di trattamento esterno mediante autobotti.

- ❖ Possibile implementazione della filtrazione con membrane a ultrafiltrazione e nanofiltrazione

L'impianto di depurazione contempla già un impianto di filtrazione per il controllo costante della

qualità dell'acqua depurata; sulla base delle analisi e delle scelte esecutive probabilmente si procederà alla installazione di ulteriori batterie filtranti a membrana per la ultra e nano filtrazione. Tale processo di filtrazione operato su membrana semipermeabile anisotropica caratterizzata da pori di dimensione dell'ordine di grandezza dei nanometri (circa $2\div 20$ nm) permette un controllo costante e preciso della qualità delle acque scaricate. La sospensione viene inviata contro un mezzo filtrante (la membrana); il fluido passa attraverso essa e viene raccolto a valle con il nome di filtrato o permeato. I solidi sospesi vengono trattenuti, tutti o in parte, sulla superficie della membrana. Essi costituiscono il retentato.

5.3.4 Misure di monitoraggio

5.3.4.1 Misure di monitoraggio in fase di cantiere

Non sono previsti monitoraggi delle acque durante la fase di cantiere. Si procederà solo alla preventiva caratterizzazione analitica delle acque sotterranee a monte dell'impianto.

5.3.4.2 Misure di monitoraggio in fase di esercizio

Rientra tra le misure di mitigazione per il controllo dei possibili impatti ambientali anche l'attività di monitoraggio, essa è un'attività utile al controllo delle varie componenti ambientali e utilizzata per poter prevenire determinati stati d'allerta e/o di contaminazione.

Le misure di monitoraggio si riferiscono principalmente a 3 tipologie di acque:

- ❖ Acque di seconda pioggia: si prevede di eseguire e caratterizzare analiticamente le acque di seconda pioggia scaricate sul Fosso Catalini; qualora le caratteristiche delle acque di seconda pioggia non abbiano le caratteristiche qualitative sperate si procederà alla implementazione della vasca di prima pioggia (ipotesi non probabile);
- ❖ Acque depurate: le acque in uscita dall'impianto di depurazione raggiungono la sezione di controllo finale predisposta nella quale sarebbe installato un contatore per contabilizzare, tramite sistema lancia impulsi elettromagnetici, la portata finale complessiva; nella stessa è installato un sistema di autocampionamento ad accumulo delle acque in uscita, per poterne verificare le caratteristiche dello scarico mediate su più campionamenti opportunamente scadenziati, a disposizione degli operatori;
- ❖ Acque da depurare: periodicamente si procederà alla quantificazione delle acque da depurare, valutando i singoli afflussi tra le varie parti dell'impianto, si procederà inoltre ad analizzare le acque in ingresso al depuratore al fine di calibrare al meglio il processo depurativo;
- ❖ Acque depurate riutilizzate: le acque depurate riutilizzate nel ciclo produttivo sono soggette a misurazione tramite contatore per valutare la quantità di risorsa idrica risparmiata dall'acquedotto;
- ❖ Acque profonde: con riferimento alla metodologia per la determinazione delle Soglie di Concentrazione per le diverse sostanze di riferimento ("parametri indicatori") nelle acque sotterranee vengono stabiliti degli "Stati" qualitativi delle acque, definiti come segue:
 - lo "STATO DI ATTENZIONE" è definito quando almeno tre parametri indicatori supereranno i Limiti di Attenzione in almeno tre punti contigui;
 - lo "STATO DI PRE-ALLARME" verrà raggiunto, analogamente, quando almeno tre parametri indicatori supereranno i Limiti di Allarme in almeno tre punti contigui.

-
- lo “STATO DI ALLARME” è definito quando in due successive analisi (in generale a cadenza trimestrale) sarà rilevata la persistenza delle concentrazioni superiori ai Limiti di Allarme negli stessi punti od in punti sottogradiente piezometrico.

Lo Stato di Attenzione comporterà un monitoraggio più serrato sui punti anomali; in particolare, verranno ripetute le analisi a cadenza mensile sugli stessi parametri indicatori. Qualora il superamento includa la Conducibilità Elettrica si procederà alla esecuzione di una tomografia elettrica di controllo, in aggiunta al monitoraggio geoelettrico annuale di routine.

Lo Stato di Pre-allarme comporterà verifiche di un più ampio set analitico, protratte nel tempo, al fine di verificare se il fenomeno è di tipo “transiente” o tende a cronicizzare. In quest’ultimo caso si entra in Stato di Allarme.

Quando ci si troverà in Stato di Allarme si dovrà procedere, invece, ad una fase di completa caratterizzazione ed alla progettazione e realizzazione di un idoneo intervento mitigativo, in accordo con l'autorità di controllo.

5.4 Impatto sul sistema suolo e sottosuolo

5.4.1 Fase di cantiere

5.4.1.1 Consumo di suolo

L'edificazione delle opere comporterà l'occupazione di aree attualmente destinate ad uso agricolo ed attività di pastorizia. Il fattore d'impatto interagisce con la componente pedologica, geologica e geomorfologica.

Si andranno ad antropizzare circa 18.000 mq di superficie precedentemente destinata quasi esclusivamente a coltura (vigneto) e verde, andando a rimuovere completamente gli orizzonti di suolo naturale presenti sull'area.

Le fasi di cantiere, quindi, avranno un impatto **negativo** sulla componente pedologia con livello **medio**.

La particolare stratigrafia e geomorfologia dei luoghi, faranno sì che i materiali scavati per la realizzazione delle opere civili e l'installazione dei manufatti edili e degli impianti tecnologici verranno riutilizzati completamente all'interno dell'area di cantiere per l'esecuzione dei terrazzamenti, delle strade di collegamento e per la riprofilatura del terreno.

5.4.1.2 Problematiche di carattere geotecnico e geomeccanico

L'analisi e la risoluzione dei problemi geotecnici indotti dalla realizzazione delle opere (nel caso specifico primariamente dagli scavi e realizzazione dei gradoni) costituiscono una parte essenziale del progetto. Un aspetto di sostanziale rilevanza per quanto attiene il problema geotecnico è rappresentato dall'analisi di stabilità del versante. Essa è stata eseguita nell'ambito del citato studio condotto dal Geol. Gabriele Cutini, sulla base degli elementi geologici, litostratigrafici, geomeccanici, idrologici e topografici, reperiti nel corso delle campagne di indagine. Facendo sempre riferimento allo studio del Geol. Cutini, le verifiche di stabilità sono state effettuate prendendo in considerazione le sezioni centrali, ritenute le più rappresentative. In fase di cantiere le opere di sbancamento e l'esecuzione delle opere di sostegno avverranno con tempistiche prestabilite al fine di garantire gli adeguati tempi di consolidamento e non instaurare delle instabilità locali. La fase di cantiere sarà gestita in modo che tutte le verifiche di stabilità siano garantite; ad esempio per l'esecuzione dei terrazzamenti si inizierà dall'alto e si procederà successivamente alla quota inferiore. Tutte le opere di sostegno, paratie tirantate costituite da pali trivellati e le terre armate saranno oggetto di deposito al Genio Civile e verificate a breve e lungo termine.

I parametri utilizzati sono quelli di picco, derivati dalle prove di laboratorio, sia per i terreni di copertura (eluvio-colluvioni) sia per il substrato alterato ed inalterato.

Le verifiche sono state effettuate sia in condizioni statiche che dinamiche, considerando i parametri di accelerazione sismica derivanti dalla classificazione di Fermo in Zona 2.

Si rimanda alla verifica di stabilità per le valutazioni sulle condizioni al contorno e sui fattori di sicurezza ottenuti nelle condizioni statiche e sismiche.

Non si denota una situazione d'instabilità nell'area interessata dal progetto, né tantomeno sussistono condizioni geomorfologiche tali da limitare o condizionare il nuovo impianto.

5.4.1.3 Problematiche di carattere geomorfologico

Dalle considerazioni fatte precedentemente e dalle risultanze degli studi condotti, risulta che il modello geologico-geomorfologico individuato non evidenzia elementi concreti di problematiche e/o rischio geomorfologico, tali da porre limitazioni o far emergere condizioni di criticità ambientale per la realizzazione dell'impianto di Digestione Anaerobica.

L'impatto sulle due componenti può essere classificato **negativo** con livello **basso**.

5.4.2 Fase di esercizio

Per la componente in esame, in fase di esercizio il livello di potenziale impatto può essere correlato alle seguenti problematiche:

5.4.2.1 Consumo di suolo

Durante la fase di esercizio, come previsto dal progetto, saranno restituite a verde molte aree del lotto con la possibilità di pedogenesi, ovviamente limitata alle stesse aree.

In questo caso si prevede un impatto **positivo**, anche se **trascurabile**.

5.4.2.2 Inquinamento del sottosuolo

La prevenzione del rischio di migrazione delle sostanze inquinanti contenute all'interno dei rifiuti nel sottosuolo rappresenta uno degli elementi principali che guidano la progettazione di impianti per la gestione dei rifiuti.

Al fine di contenere tale rischio sono state introdotte una serie di misure progettuali, comprendenti le opere di impermeabilizzazione di tutte le aree a contatto diretto con i rifiuti. La fossa di scarico e stoccaggio della matrice organica nonché tutto il capannone di lavorazione e preparazione della biomassa è realizzato con pavimentazione e pareti in calcestruzzo armato di 40 cm di spessore, armato con doppia armatura e con un calcestruzzo resistente alla azione aggressiva del percolato. Si presume di utilizzare un calcestruzzo con classe di esposizione XA3.

Il sistema di raccolta delle acque meteoriche che cadranno sui piazzali e sulle strade impermeabili sarà realizzata con un articolato impianto di caditoie e tubazioni che saranno adeguatamente dimensionate. In generale la disposizione delle caditoie sarà tale da avere una superficie unitaria captante pari 100 mq circa. La scelta del diametro delle tubazioni verrà effettuato, utilizzando la teoria di Gauckler-Strickler. Si utilizzeranno tubazioni in policloruro di vinile (PVC) di tipo non plastificato con giunti a bicchiere ed anello elastico in elastomero compatto avente adeguate caratteristiche di impermeabilità, flessibilità, durezza.

Il depuratore sarà realizzato fuori terra sfruttando la naturale pendenza del terreno, anche tutte le pareti del depuratore saranno realizzate con un calcestruzzo con classi di esposizione XA3 e con protezione attraverso resine epossidiche.

Attacco chimico da parte di acque del terreno e acque fluenti (p.to 4.1 prospetto 2 UNI EN 2061):
XA1:ambiente chimicamente debolmente aggressivo: $a/c_{max} = 0,55$; dosaggio minimo di cemento
$(kg/m^3) = 320(300)$; minima classe di resistenza: C28/35(C30/37)


	XA2:ambiente chimicamente moderatamente aggressivo: $a/c_{max} = 0,50$; dosaggio minimo di cemento (kg/m ³) = 340(320); minima classe di resistenza: C32/40(C30/37)
	XA3:ambiente chimicamente fortemente aggressivo: $a/c_{max} = 0,45$; dosaggio minimo di cemento (kg/m ³) = 360; minima classe di resistenza: C35/45.

Tabella 66: Classi di esposizione del calcestruzzo

La progettazione dell'impianto è volta dunque ad impedire qualsiasi tipo di interazione tra la normale gestione dei rifiuti e la componente suolo e sottosuolo. L'eventuale impatto potrebbe essere dovuto a situazione di emergenza o eventi eccezionali. In questo caso si prevede dunque un impatto **negativo** anche se **molto basso**.

5.4.3 Misure di mitigazione

5.4.3.1 Misure di mitigazione in fase di costruzione

In relazione ai modelli geologici, geomorfologici geotecnici definiti negli studi redatti sul sito e riportati nel relativo elaborato tecnico si può lecitamente concludere che non sussistano problemi di tipo geologico, durante la fase di costruzione; tuttavia le fasi costruttive saranno oggetto di studio e di analisi progettuale specifica.

Le analisi di verifica saranno estese anche alle fasi di scavo, per il raggiungimento di coefficienti di sicurezza sufficienti. Altri interventi previsti per la mitigazione degli impatti in questa fase riguardano la definizione di specifiche procedure per la gestione dei cumuli di terreno vegetale. Prima di iniziare i lavori verrà infatti eseguito lo scotico della coltre superficiale di terreno. Il materiale rimosso dovrà essere conservato in modo tale da poterlo riutilizzare, al termine dei lavori, per la realizzazione delle aree a verde il successivo reinserimento ambientale.

Non sono previste opere di mitigazione per risolvere problematiche geotecniche perché già indicate nella progettazione e relative ai fronti di scavo ed alle fasi di costruzione.

5.4.3.2 Misure di mitigazione in fase di esercizio

La mitigazione degli impatti potenziali sul sottosuolo in fase di esercizio dell'impianto avviene attraverso gli stessi interventi progettuali relativi al sistema di impermeabilizzazione e di captazione dei reflui già descritti nel capitolo relativo alla componente "Ambiente Idrico".

5.4.4 Monitoraggio

Nell'ambito delle misure di mitigazione si devono considerare anche i programmi di monitoraggio, previsti per il controllo dei possibili impatti ambientali. Il monitoraggio rappresenta, infatti, un'attività utile al controllo durante la fase di costruzione e, nel periodo di esercizio, delle varie componenti ambientali, geologiche e geotecniche; anche al fine di prevenire eventuali stati d'allerta, legati a problematiche geotecniche e/o di contaminazione nei suoli e nelle acque.

Il monitoraggio sarà pertanto garantito durante le diverse fasi di vita dell'intervento e prevedrà il controllo della stabilità del versante, il controllo delle variazioni piano altimetriche e morfologiche del terreno, la assenza di ogni forma di inquinamento del terreno e le condizioni ambientali nel loro complesso tramite la misura di parametri idro-geo-chimici, meteo-climatici, ecc..

5.4.4.1 Qualità del suolo – controllo migrazione fluidi conduttivi

L'attività di controllo proposta consiste, nella sua impostazione generale, nell'esecuzione di tomografie elettriche ad alta risoluzione a valle dell'impianto, in modo da ottenere la misura della resistività elettrica e della caricabilità dei terreni.

I limiti da verificare nell'attività di monitoraggio sono:

- Limite di rilevabilità: $I = 10 \mu A \pm 1\%$; $AV = 10 \mu V \pm 1\%$;
- Limite di attenzione: resistività elettrica vera $\leq 4 \text{ ohm} \times m$;
- Limite di allarme: resistività elettrica vera $\leq 2 \text{ ohm} \times m$;

La prospezione geoelettrica verrà svolta mediante stendimento a 48 elettrodi, con interasse elettrodo variabile dai 3 ai 5 m. Il protocollo di misura prevede misure su quadripoli Wenner (388 misure) e Dipolo (467 misure); le profondità di investigazione varieranno dai 9 m circa (Dipolo 3 m) ai 45 m circa (Wenner 5 m). La elaborazione della sezione tomografica, ottenuta tramite algoritmo di inversione, verrà svolta sommando le misure dello stendimento Wenner e quello Dipolo. Il metodo di interpolazione ordinario sarà quello dei Minimi Quadrati.

5.4.4.2 Stabilità versante e controllo variazioni piano altimetriche

L'attività da svolgere consisterà, in generale, in rilievi inclinometrici sulla rete di tubi di misura e rilievi topografici della superficie dell'impianto, in controlli altimetrici delle opere di sostegno tramite rete di mire fisse ed in verifiche della efficienza delle reti di scolo.

I limiti da verificare, per quanto riguarda, i controlli delle deformazioni di versante sono:

- Limite di rilevabilità: $\pm 50 \mu m/m$.
- Limite di attenzione: velocità di deformazione $\geq 1 \text{ mm/mese}$ rispetto a campagna precedente.
- Limite di allarme: velocità di deformazione $\geq 3 \text{ mm/mese}$ rispetto a campagna precedente.

Mentre, per l'analisi delle variazioni piano altimetriche, sono:

1. Limite di rilevabilità: $\pm 1.0 \text{ cm}$.
2. Limite di attenzione: non si applica.
3. Limite di allarme: non si applica.

5.5 Impatto sul sistema vegetazione flora e fauna

Dal momento che le componenti naturalistiche oggetto del presente capitolo sono tra di loro strettamente correlate, nella valutazione degli impatti presentata qui di seguito esse vengono considerate insieme, procedendo ad un'analisi congiunta degli effetti potenzialmente indotti su di esse dalle varie fasi di realizzazione dell'opera.

5.5.1 Fase di cantiere

5.5.1.1 Emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera in fase di cantiere sono state quantificate e si riferiscono principalmente alla polvere prodotta dalle operazioni di scavo e dal transito dei mezzi; un'elevata polverosità può determinare disturbi alla vegetazione presente nell'area circostante il cantiere in termini di riduzione della efficienza di fotosintesi clorofilliana.

Come già anticipato andando ad adottare sistemi di bagnatura delle strade specialmente durante le giornate con maggior vento tale problematica può essere minimizzata.

Considerando anche l'adattamento della flora e della fauna locale all'attività antropica che da tempo impegna l'areale è presumibile che le emissioni dovute alla normale attività di cantiere abbiano impatti **trascurabili (molto bassi)** sia sulla componente flora che sulla fauna.

5.5.1.2 Consumo di suolo

L'area di cantiere si svilupperà su di un'area adibita a coltivazione e sarà necessario rimuovere le piantagioni a vigneto presenti. Le stesse non costituiscono elemento di pregio né sono elementi caratterizzanti e presenti nella zona. Allo stesso modo l'area di cantiere non costituirà interruzione di corridoi ecologici, peraltro, allo stato attuale, non presenti o scarsamente utilizzati.

L'occupazione delle aree destinate all'impianto comporta irrimediabilmente la distruzione di habitat seminaturali seppur di scarsa valenza e di conseguenza di alcune popolazioni di specie animali a limitata mobilità (tipicamente microvertebrati ed invertebrati).

In base a tali considerazioni gli impatti possono ritenersi ancora una volta molto bassi e **dunque trascurabili**.

5.5.1.3 Inquinamento acustico

L'attività di cantiere seppur fonte di rumore non costituirà variazione sostanziale all'attuale clima acustico e vibrazionale, data l'intensa attività antropica presente nell'area.

La fauna locale non subirà un impatto importante dall'attività di cantiere, essendo già ampiamente adattata al clima acustico circostante. A tale fattore d'impatto si può quindi attribuire un'importanza molto bassa e dunque **trascurabile**.

5.5.1.4 Traffico mezzi

Il traffico dei mezzi di cantiere determinerà, un lieve incremento della mortalità della fauna selvatica, in particolare durante le ore crepuscolari e notturne; l'area è comunque già caratterizzata da una viabilità determinata dal conferimento dei mezzi nel vicino impianto di gestione rifiuti. L'impatto su tale componente è dunque **trascurabile**.

5.5.1.5 Inquinamento luminoso

In fase progettuale non appare la necessità di eseguire i lavori di costruzione dell'impianto anche in orari notturni e quindi di illuminare l'area; tuttavia l'ingresso del cantiere sarà illuminato e ciò potrà determinare disturbi alle popolazioni animali presenti. Tra gli effetti può manifestarsi il declino di alcune popolazioni di specie autoctone a causa dall'alterazione del comportamento di specie selvatiche e dell'uccisione diretta (invertebrati, chiroteri), ovvero la modificazione nell'uso dell'habitat da parte di specie presenti localmente. Date le caratteristiche della sorgente luminosa e la circoscrizione dell'area si ritiene che l'impatto sia molto basso e dunque **trascurabile**.

5.5.1.6 Presenza antropica

La presenza antropica costituisce di per se stessa un fattore di disturbo delle popolazioni faunistiche, tuttavia l'area è già fortemente adattata alla presenza antropica e delle macchine operatrici e l'impatto è da ritenersi **negativo ma basso**.

5.5.2 Fase di esercizio

5.5.2.1 Emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera in fase di esercizio sono già state analizzate nello specifico capitolo; tutta la progettazione è volta alla minimizzazione delle emissioni convogliate e delle emissioni diffuse. Saranno messe in atto delle misure procedurali per l'annullamento delle emissioni odorigene diffuse; per ciò che concerne le emissioni convogliate le stesse sono state caratterizzate da un punto di vista qualitativo e quantitativo ed è stata prodotta Valutazione previsionale di Impatto Atmosferico che ha evidenziato come le concentrazioni degli inquinanti attese siano tali da poter considerare l'impatto negativo ma **basso**.

E' presumibile quindi che sia la flora che la fauna non subiscano impatti dall'esercizio dell'impianto. Pertanto gli impatti possono considerarsi **negativi** con livelli **bassi**.

5.5.2.2 Consumo di suolo

Durante la fase di esercizio, come previsto dal progetto, saranno restituite a verde molte aree del lotto con la possibilità di sviluppo di piccole associazioni vegetali spontanee nonché l'occupazione di limitati habitat da parte di piccoli mammiferi e rettili.

In questo caso l'impatto sarà **positivo** anche se **molto basso**.

5.5.2.3 Emissioni sonore

L'attività dell'impianto non costituirà variazione all'attuale clima acustico e vibrazionale, grazie all'intensa attività antropica presente nell'area ed al fatto che la maggior parte dei macchinari opereranno all'interno delle strutture.

Si rimanda alla Valutazione Previsionale di impatto acustico che ha svolto analisi di pressioni notturna e diurna.

La fauna locale non subirà impatti dall'attività di impianto, essendo già ampiamente adattata al clima acustico circostante. A tale fattore d'impatto si può quindi attribuire un'importanza **negativa** ma molto bassa e dunque **trascurabile**.

5.5.2.4 Traffico di automezzi

Non si prevede un aumento di mezzi rispetto alla situazione attuale. L'impatto su tale componente è dunque **trascurabile**.

5.5.2.5 Inquinamento luminoso

Non si prevede che l'impianto possa lavorare negli orari notturni, tuttavia le aree relative agli accessi carrabili saranno sempre illuminate. In generale tra gli effetti può manifestarsi il declino di alcune popolazioni di specie autoctone a causa dall'alterazione del comportamento di specie selvatiche e dell'uccisione diretta (invertebrati, chiroteri), ovvero la modificazione nell'uso dell'habitat da parte di specie presenti localmente. Specie generaliste più adattabili possono incrementare la loro predazione nei riguardi di altre specie nel periodo notturno.

Date le caratteristiche dell'area e la tipologia della illuminazione si ritiene che l'impatto sia **negativo** ma **trascurabile**.

5.5.2.6 Presenza antropica

La presenza antropica costituisce di per se stessa un fattore di disturbo delle popolazioni faunistiche, sia di microinvertebrati che di macroinvertebrati, tuttavia l'area è già abituata alla presenza dell'uomo e delle macchine operatrici. Si prevede dunque un impatto **negativo** ma **trascurabile**.

5.5.2.7 Creazione di nuove nicchie trofiche

La vicina discarica di grandi dimensioni ha comportato inesorabilmente la disponibilità di nuove nicchie trofiche, che fungono da richiamo per specie faunistiche a carattere generalista od infestante. Ciò può determinare uno sbilanciamento delle catene trofiche e degli equilibri ecologici a causa del predominio di alcune specie più adattabili. Con l'attuazione del progetto si ritiene che la progressiva ma drastica diminuzione di disponibilità di cibo per tali specie (corvi, ratti, gabbiani) possa provocarne la diminuzione ed il successivo allontanamento. Impatto è pertanto **positivo** quantificato come **medio**.

5.5.2.8 Creazione di nuovi ambienti ed ecosistemi idonei per specie generaliste

Il predominio delle specie vegetali ed animali generaliste richiamate dalla presenza della discarica ha determinato un declino di alcune popolazioni selvatiche autoctone causato dall'aumento della competizione interspecifica. La mancanza delle condizioni che hanno richiamato tali specie presuppone che le stesse tendano ad abbandonare l'area andando a riequilibrare gli ecosistemi a favore di specie autoctone. Impatto **positivo** con livello **medio**.

5.5.2.9 Introduzione di specie estranee

La vicina discarica ha creato un nuovo ecosistema: infatti le catene alimentari ad esso collegate fungono da richiamo per specie animali (corvidi, roditori, insetti) ma anche vegetali estranee all'ambiente locale.

La presenza di grande disponibilità alimentare e la particolare adattabilità di alcune specie fanno sì che nelle aree adiacenti alle discariche siano insediate colonie di gabbiani (Gabbiano reale e in misura minore Gabbiano comune). La presenza di tali uccelli è ormai un dato ampiamente acquisito e tali specie oltre che disturbare l'avifauna presente, possono essere origine anche di problemi di carattere sanitario.

Come già anticipato si ritiene che con l'attuazione del progetto andando a ridurre drasticamente la

frazione organica smaltita in discarica vi sia un lento ma progressivo abbandono delle colonie di gabbiani presenti dalla discarica, pertanto l'impatto a lungo termine è da considerarsi **positivo e alto**.

5.5.3 Misure di mitigazione

L'inserimento di un'area caratterizzata dalla presenza di una siepe composta da specie arboree ed arbustive rappresenta spesso un intervento positivo a favore della biodiversità di un territorio.

L'analisi paesaggistica del territorio e le considerazioni sull'impoverimento della rete degli ecosistemi locali hanno portato a privilegiare l'ipotesi di recupero mirante a creare un biotopo idoneo al rifugio della fauna selvatica.

Si ritiene che l'impatto del nuovo impianto di trattamento dei rifiuti organici sulla fauna sia basso e che l'allentamento di specie a carattere generalista possa avere un impatto positivo sulla fauna, che, grazie anche alla piantumazione immediata della siepe perimetrale, potrà avvalersi di un nuovo potenziale corridoio ecologico.

5.5.3.1 Misure di mitigazione in fase di costruzione

In fase di costruzione non si prevedono interventi di mitigazione specifici per la componente in esame, ma piuttosto una serie di misure operative finalizzate a contenere i disturbi sull'ambiente circostante il sito.

Tali misure comprendono in particolare:

- ❖ il contenimento delle polveri tramite le procedure illustrate nel capitolo relativo alla componente atmosfera;
- ❖ il contenimento delle emissioni acustiche tramite le procedure illustrate nel capitolo relativo alla componente rumore;
- ❖ il contenimento dell'inquinamento luminoso tramite corpi illuminanti non disperdenti, che orientino verso il basso il fascio luminoso.

Un particolare intervento che deve essere posto in atto fin dalla fase di costruzione dell'opera, anche se la sua efficacia si verrà a riscontrare solo dopo qualche anno, è costituito dalla realizzazione della barriera a verde di mascheramento sul perimetro dell'area, che verrà descritta più dettagliatamente nel capitolo relativo alla componente paesaggio.

5.5.3.2 Misure di mitigazione in fase di esercizio

Tra le misure previste per la mitigazione degli impatti in fase di esercizio rientrano alcune procedure implementate nell'ambito della gestione operativa della medesima. Tali misure comprendono in particolare:

- ❖ l'impossibilità da parte degli animali di raggiungere i rifiuti organici stoccati internamente alla fossa;
- ❖ l'aspirazione di tutte le arie esauste ed il loro trattamento con sistemi adeguati provenienti dal capannone di stoccaggio e di lavorazione della FORSU;
- ❖ l'installazione di porte automatiche ad apertura e chiusura rapida;
- ❖ la pulizia sistematica delle ruote e dei mezzi conferitori al termine dello scarico e la pulizia della

viabilità interna/esterna al fine di evitare che restino sporcizia e pezzi di rifiuti abbandonati;

- ❖ la presenza di rifiuti ridotta nello spazio e nel tempo alle sole aree di stoccaggio;
- ❖ si prevede la realizzazione di un impianto di illuminazione provvisto di corpi illuminanti predisposti in maniera da evitare la diffusione verso l'alto della luce.

Interventi specifici devono infine essere introdotti per il contenimento di specie animali infestanti.

Per quanto riguarda i mammiferi, è prevista la realizzazione di una recinzione specifica (con interrimento anti-scavo e profilo anti-arrampicamento) e la realizzazione di aree di conferimento chiuse. La recinzione in particolare avrà un'altezza minima di 2 m fuori terra e sarà completata da un'ulteriore rete metallica a maglie più piccole (detta "antitopo") per i primi 50 cm fuori terra atta ad impedire l'accesso all'area di roditori e altri animali di piccola taglia e da filo spinato in sommità.

5.6 Impatto sul sistema paesaggio

5.6.1 Fase di cantiere

5.6.1.1 Modificazioni del paesaggio

Dallo studio effettuato sul paesaggio e sulle visuali emerge che il progetto di realizzazione dell'impianto non apporta impatti di rilievo. L'area d'intervento, non modifica gli ambiti paesaggistici in cui è inserita non occupando una posizione dominante sul territorio.

La presenza dei cantieri durante la fase realizzativa potrebbe provocare impatti sul paesaggio ma, essendo il cantiere di carattere temporaneo, non viene considerato come elemento particolarmente impattante e da mitigare.

In definitiva, l'impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere può ritenersi **negativo ma basso e limitato nel tempo**.

5.6.2 Fase di esercizio

5.6.2.1 Modificazioni del paesaggio

Come detto l'area d'intervento, non modifica gli ambiti paesaggistici in cui è inserita non occupando una posizione dominante sul territorio.

La soluzione progettuale adottata non va a stravolgere quanto già presente, riproponendo elementi e cromatismi presenti e caratterizzanti lo skyline. La visione e percezione della nuova attività risulta inoltre alquanto mitigata dalla presenza della vicina discarica. Le opere di mitigazione previste raggiungeranno il risultato atteso: il filare di siepe posizionato lungo la strada di accesso all'area di intervento impedirà completamente l'impatto ravvicinato; la stessa, posizionata lungo tutto il perimetro, occluderà e mitigherà la percezione del sito dai crinali limitrofi. Si riporta di seguito una foto che rende chiaro come risulti inserita l'area di impianto nel paesaggio circostante:





In definitiva, l'impatto sul paesaggio durante la fase di esercizio può ritenersi **negativo ma basso**.

5.6.3 Mitigazione degli impatti

Come misura di mitigazione si è proceduto ad eseguire delle significative ed attente scelte progettuali circa :

- la realizzazione del verde;
- tipologie delle opere di sostegno;
- caratteristiche architettoniche degli edifici;
- caratteristiche architettoniche del capannone industriale.

5.6.3.1 Progettazione del verde

5.6.3.1.1 Introduzione

Il rinverdimento delle aree interessate dal progetto, volto alla mitigazione degli impatti ambientali, si inserisce nel quadro più ampio della ricostruzione del paesaggio e mirante ad arricchirne il potenziale biologico. Il progetto del verde consente di realizzare una barriera arborea ed arbustiva che delimiti l'impianto rendendolo parte integrante del territorio circostante.

La scelta delle specie si è rivolta esclusivamente a quelle autoctone in quanto in linea con le prescrizioni regionali per interventi di questo tipo volti a favorire l'inserimento del sito nell'ambiente circostante.

Alla luce di quanto esposto le specie da utilizzare sono state valutate in base ai seguenti criteri:

- aderenza alla situazione ecologica locale;
- compatibilità delle essenze con i gradienti ecologici principali;

- valutazione della capacità di resistenza all'inquinamento ed alle più diffuse fitopatie;
- rusticità;
- funzione di filtro per il contenimento di polveri e rumori;
- miglioramento ambientale delle aree agricole;
- facilità di attecchimento;
- facilità di reperimento sul mercato;
- bassa incidenza economica nell'impianto e nella manutenzione.

Le opere di piantumazione previste saranno articolate su più livelli (da I° a III°) in relazione al versante ove si vuole operare un'accurata operazione di mitigazione. La scelta dell'applicazione dei vari livelli sarà dettata anche dalla conformazione morfologica del versante e dall'analisi del paesaggio in relazione ai punti di vista circostanti. I livelli di attenuazione sono messi in relazione ai tempi di accrescimento ed alle altezze di massimo sviluppo, garantendo un'attenuazione dell'impatto visivo sin dall'inizio dell'attività del centro fino al pieno regime vegetativo dei vari sistemi. In particolare, la messa a dimora di alberi d'alto fusto permetterà di schermare le operazioni che si svolgono nei piazzali di lavorazione. Per avere un buon quadro degli interventi proposti si consiglia la contestuale visione della tavola allegata.

5.6.3.1.2 Livello I° :

L'intero lotto verrà delimitato perimetralmente da recinzione costituita da rete metallica a maglia 50 x 50 mm di altezza non inferiore a 2,00 m e rivestimento di agritela verde con le seguenti caratteristiche:

- Stuoia tessuta in polipropilene verde scuro stabilizzato ai raggi UV;
- Grammi 105 per metro quadro;
- Disegno a quadrettatura con lato da cm 15;
- Schermante per recinzioni in quanto impenetrabile alla vista;
- Resistente al calpestio anche di piccoli trattori.



Figura 207: Agritela Green

La scelta di adottare l'agritela ombreggiante lungo tutto il perimetro ha lo scopo di assicurare sin da subito un'adeguata barriera visiva e garantire un buon un'effetto mitigante in attesa che gli altri livelli abbiano il tempo di "formarsi".

5.6.3.1.3 Livello II° :

Si planterà una siepe di un arbusto sempreverde l'alloro (*Laurus nobilis*), della famiglia delle Lauraceae lungo tutto il versante nord a ridosso della strada di accesso e dei lotti di altra proprietà e lungo il versante ovest. Sarà escluso quello sud in quanto la conformazione del versante, con grandi dislivelli tra la zona di ingresso e quella più a valle, non consente la mitigazione dell'impianto attraverso la piantumazione di essenze arboree ed arbustive. Si ribadisce che il versante sud avrà comunque l'applicazione sulla rete di delimitazione del lotto di agritela verde.

Il *Laurus nobilis* è una pianta arbustiva con i rami giovani verdi e flessibili, ha foglie con una consistenza coriacea e sono lanceolate, intere, lunghe fino a 10 cm, hanno un colore verde lucido scuro nella pagina superiore e opache in quella inferiore. Tale specie è caratterizzata da durata perenne, fiorisce in primavera e si diffonde soprattutto in climi temperati. Ottimale per la coltivazione di siepi e bordure per il folto fogliame e la compattezza della struttura.

L'essenza prevista sopporta esposizioni al sole come zone d'ombra e resiste alle alte e basse temperature. Predilige terreni fertili e profondi ma si adatta a qualsiasi tipologia di substrato, ben adattabile alla zona in esame costituita da terreno vegetale in superficie fino a 0,4 m e di limi e sabbie argillose per i successivi 4-16 m. La messa a dimora avverrà a fine estate probabilmente per talea. Le talee andranno interrate in un substrato di torba e sabbia.

Tali specie avranno altresì funzione di frangivento, poiché lasceranno filtrare il vento anziché bloccarlo, rallentandone la velocità senza creare turbolenze o vortici come accade con delle barriere murarie.

5.6.3.1.4 Livello III°:

E' prevista la realizzazione di aree verdi a ridosso dei terrazzamenti a valle per precludere la vista delle operazioni che vengono effettuate sui piazzali e la creazione di isole verdi nella porzione di terreno compreso tra la strada di collegamento ovest. Sarà effettuata la messa a dimora di elementi di Acero Campestre (*Acer campestre*) e Roverella (*Quercus pubescens*).

5.6.3.1.5 Progettazione della piantumazione della siepe *Laurus Nobilis*

La tipologia di essenza individuata per la realizzazione della siepe da posare in opera nei versanti settentrionale ed occidentale, a ridosso della rete di recinzione che delimita l'area, è costituita dal *Laurus nobilis* (alloro) della varietà *angustifolia*.



Figura 208: Siepe realizzata con *Laurus Nobilis*

❖ Caratteristiche botaniche del *Laurus Nobilis*

L'alloro è una pianta molto diffusa soprattutto nei paesi a clima temperato sia in pianura che in collina ed appartiene al genere *Laurus* ed alla famiglia delle *Lauraceae*. E' una pianta dioica perenne, sempreverde, a portamento arbustivo e può assumere la forma di un cespuglio o di un albero. Il tronco è normalmente liscio con corteccia nerastra e rami sottili e molto fitti. Le foglie di alloro, portate da un picciolo sono lanceolate, coriacee, verde scure con bordi lanceolati, la pagina superiore è lucida mentre quella inferiore è verde-giallo tenue ed opaco; sono ricche di ghiandole resinose che le conferiscono l'aroma. I fiori sono riuniti in infiorescenze a grappolo o in cime ascellari e sbocciano all'inizio della primavera. Il frutto è una bacca molto aromatica, nero-bluastro alla maturazione (ottobre-novembre), che contiene un solo seme maturo.

La scelta è ricaduta su questa essenza sia per il fatto che risulta già presente nella zona interessata sia per le sue caratteristiche di rusticità. In aggiunta, si adatta bene a crescere nelle più diverse situazioni ambientali, offrendo un'ottima copertura ed essendo caratterizzata da una discreta velocità di crescita.

❖ Fase d'impianto

Le operazioni di impianto prevedono l'escavazione di un fossetto largo e profondo circa 45 cm. Il terreno del fondo sarà ricoperto con uno strato di 2-3 cm di pietrisco e arricchito con 4-5 cm di humus o composto maturo.

Le piante di Alloro, verranno quindi adagiate nel fossetto alla distanza di circa 50 - 60 cm l'una dall'altra; dopo la messa a dimora delle piante, lo stesso verrà ricoperto con il terreno di scavo e compattato intorno alla vegetazione. Verranno impiantate essenze giovani, alte 30, 40 cm poiché attecchiscono meglio e più velocemente degli esemplari adulti. Per ottenere lo spessore di 1 - 1,5 m della siepe verranno piantumate due file distanti 40 -50 cm con disposizione sfalsate delle piante.

❖ Manutenzione

L'unica operazione di gestione necessaria a garantire il mantenimento è la potatura che solitamente viene fatta una volta l'anno o ogni due anni e che ha come obiettivo il contenimento e la gestione della chioma vegetativa al fine di regolare lo sviluppo in altezza e stimolare la vegetazione della parte basale ed interna della parte vegetativa.

Il primo anno la potatura per l'alloro andrebbe effettuata subito dopo aver impiantato la siepe, tagliando il più possibile in basso così da favorire l'emissione dei rami basali e il costituirsi della siepe vera e propria. A partire dal secondo o terzo anno si dovrà intervenire in base allo sviluppo vegetativo e quando sarà necessario per effettuare interventi di potatura e gestione della chioma con eliminazione e sfoltimento della chioma stessa. Una manutenzione ordinaria comporta altresì l'asportazione di rami secchi o danneggiati e il mantenimento della massima pulizia della zona basale.

❖ Progettazione

Sulla base di quanto previsto nel progetto la siepe ha uno sviluppo di circa 400 ml.

La scelta della spaziatura dipende dalle caratteristiche della stazione (clima, terreno) e dalla varietà prescelta. Il numero di piante potrà variare fino ad un massimo di 650 unità per filare; i sestii di impianto sono disposti in fila come da immagine allegata.

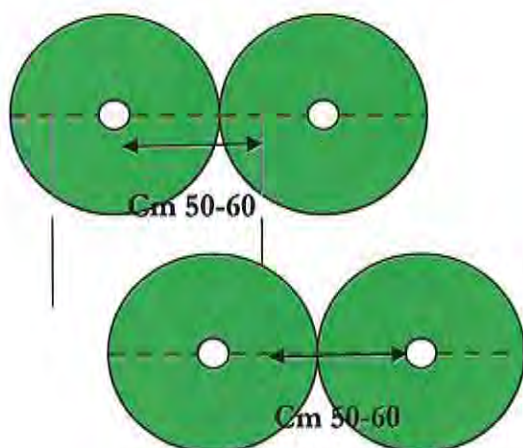


Figura 209: Sesto di impianto siepe

5.6.3.1.6 Generalità Acero Campestre

L'acero campestre, denominato anche acero oppio, appartiene alla famiglia delle Aceracee, al genere *Acer* ed alla specie campestre. È un albero a crescita lenta, con una longevità superiore ai 100 anni, di medie dimensioni, alto fino a 15-18 m, con una chioma compatta e tondeggiante; nei casi in cui il tronco si ramifica in basso la pianta assume un portamento arbustivo. Il fusto è ramificato, contorto e può raggiungere un diametro di circa 1 m, i rametti rispetto agli altri aceri sono pelosi, la corteccia è liscia e scura nelle piante giovani, mentre negli esemplari adulti presenta delle fessure rettangolari ed assume una colorazione marrone tendente al grigio.

Le foglie sono caduche, opposte, provviste di picciolo, lunghe 7-15 cm (picciolo incluso) e larghe fino mediamente 7-8 cm, lisce, con 3-5 lobi arrotondati, verdi scure e di un color giallo lucente in autunno. I fiori sono ermafroditi, di un colore giallo tendente al verde e riuniti in infiorescenze lunghe 7-10 cm.

La fioritura avviene contemporaneamente all'emissione delle foglie nei mesi di aprile e maggio, l'impollinazione è entomofila. Il frutto è una samara costituita da due semi alati, lunghi fino a 3 cm e disposti in modo da formare un angolo piatto.

Il legno è resistente ed è impiegato per costruire soltanto piccoli oggetti e come combustibile in quanto si deforma facilmente.

L'acero campestre preferisce i climi temperati umidi, però ha un buon sviluppo sia negli ambienti freddi che in quelli caldi, ma non troppo secchi, in quanto sopporta i valori termici di alcuni gradi al di sotto dello zero e le alte temperature.

Le esposizioni migliori sono gli ambienti parzialmente ombreggiati e completamente soleggiati, meglio se riparati dai forti venti. In fatto di terreno l'acero oppio è una pianta adattabile, però predilige i suoli



Figura 210: *Acer campestre*

sciolti, freschi, calcarei e ben drenati, a differenza di altri alberi vegeta abbastanza bene anche sui terreni compatti e costipati, soggetti ai ristagni idrici. Questa specie è originaria dell'Europa e dell'Asia occidentale, nel nostro Paese cresce allo stato spontaneo nelle regioni del nord e del centro fino ad un'altitudine di 1000-1200 m.

Per quel che concerne l'impianto, esso è consigliabile ad inizio autunno oppure a fine inverno-inizio primavera. Per la messa a dimora si consiglia l'utilizzo di piante alte 3 m, aventi una circonferenza del fusto di 16-18 cm, le dimensioni della buca sono di 60 X 60 cm con una profondità di 80 cm, inoltre per il sostegno sono necessari due tutori in legno alti 2 m da piantare nel terreno ed un traversino attaccato ad essi e legato alla pianta.

Le piante devono essere distanziate tra loro almeno 6 m, in quanto le radici esplorano il terreno oltre le dimensioni della chioma.

L'acero campestre è in grado di sopportare anche interventi di potatura piuttosto consistenti, la pianta ha una forte tendenza a ramificare nella parte basale.

Queste operazioni di potatura vengono eseguite in inverno e possono essere ridotte se viene effettuata una giusta scelta delle branche nelle fasi di crescita iniziali della pianta. La concimazione si esegue durante l'impianto apportando del letame maturo, negli anni seguenti, qualora fosse necessario, si distribuisce del concime complesso a lenta cessione alla ripresa vegetativa.

Le irrigazioni sono necessarie soprattutto se le piante sono state messe a dimora da poco, però bisogna intervenire anche nel caso di esemplari adulti qualora si manifestassero condizioni di siccità prolungata in quanto l'acero oppio non si sviluppa bene su terreni completamente asciutti.

L'acero campestre è una pianta abbastanza soggetta ad attacchi di parassiti, tra i funghi si ricordano l'oidio, che colpisce le foglie, i cancri rameali di *Nectria galligena* ed la verticillosi, la quale si instaura nel sistema vascolare. In quest'ultimo caso le piante colpite vanno eliminate ed è consigliabile impiegare varietà resistenti. L'insetto più pericoloso è un coleottero xilofago che può colpire i giovani esemplari in vivaio, ma anche alberi adulti, provocando disseccamenti all'intera pianta; attualmente il metodo di lotta più efficace consiste nell'eliminazione delle piante attaccate.

5.6.3.1.7 Generalità Roverella

La Roverella (*Quercus pubescens*) appartiene alla famiglia delle Fagaceae ed è una quercia altamente polimorfa. Può assumere la forma di un albero di taglia media con altezza sui 12-15 m, oppure arrivare a 25 m di altezza in presenza delle condizioni edafiche adatte, ma può anche assumere un portamento più cespuglioso. Il tronco può arrivare a 2,5 m di diametro, è corto e sinuoso, si diparte presto in grosse branche sinuose che sostengono la chioma, globosa e ampia quando lo spazio circostante lo consente.

La corteccia è profondamente solcata, divisa in placche rugose e molto dure fin dalla giovane età, e difende abbastanza la pianta da incendi radenti. I rametti dell'anno sono molto pubescenti, la peluria si mantiene a lungo e i rami del secondo anno ne portano ancora alcune tracce. Le foglie sono semplici, alterne, ovato-allungate oppure più allargate al centro, da 3 a 10 cm di lunghezza e con l'apice ottuso e la base cuneata o arrotondata. Possono avere seni più o meno profondi tra i 5-6 lobi a loro volta



Figura 211: *Quercus pubescens*

sublobati e dentati.

Alla fogliazione sono pubescenti e grigio-verdi, poi diventano coriacee e perdono la peluria sulla pagina superiore e quasi del tutto in quella inferiore. Sono scure sopra e più chiare sotto a causa delle scaglie di cere epicutcolari. Le foglie cadono tardivamente in autunno, e permangono secche sulle giovani piante e sui polloni sino alla primavera successiva, mentre nelle plantule restano verdi per tutto il primo anno.

La fioritura avviene tra aprile e maggio. I fiori maschili hanno 6-10 stami e sono riuniti in amenti penduli alla base dei rametti in crescita, i fiori femminili invece hanno stimmi verdastri e sono riuniti all'ascella delle foglie distali. La fruttificazione inizia relativamente presto nell'arco della vita della Roverella. Le ghiande maturano in ottobre, sono affusolate e piccole (2-3 cm), portate in gruppi di 3-4 da un breve peduncolo pubescente, con la cupola che la avvolge anche fino alla metà. L'apparato radicale, che può entrare in simbiosi micorrizica con il Tartufo nero, permette alla Roverella di resistere anche a lunghi periodi di siccità è molto sviluppato e assai robusto, con il fittone che resta sempre attivo e penetra anche tra le fessure delle rocce e grosse radici laterali.

La Roverella è una quercia che prospera nei climi continentali di tipo steppico, caratterizzati da inverni freddi e estati calde e con precipitazioni sempre molto scarse. In Italia è la più diffusa tra tutte le querce, la si trova nella sottozona fitoclimatica del Castanetum caldo e nella sottozona fredda del Lauretum su terreni calcarei, tra 0 e 1200 m di altitudine sul livello del mare, praticamente in tutte le regioni.

E' una specie frugale, eliofila e termofila oltre che xerofila e resistente alle basse temperature, che si associa con molte altre specie vegetali.

La Roverella è caratterizzata da buona capacità pollonifera e accrescimento lento, ragion per cui viene governata anche a ceduo (soprattutto su terreni molto poveri) con turni di 15-25 anni, mentre il governo ad alto fusto prevede un turno di 80-200 anni. La propagazione avviene per seme, e la ghianda germina molto in fretta, dando vita a un semenzale le cui prime foglioline inizialmente rosate e poi biancastre sono fortemente pelose e sub ellittiche, dai lobi appena accennati. Nel caso di trapianto, con piante di 3-5 anni, è necessario ricordare che la presenza del lungo fittone porta la Roverella a subire un certo stress. L'utilizzo di semenzali quindi è da preferirsi, e viene effettuato con esemplari di 1-2 anni, da proteggere però dagli attacchi dei roditori. Ripuliture e sarchiature che favoriscano l'ancoraggio delle radichette dei semenzali non vanno omesse durante i primi anni di coltivazione.

Tra i parassiti che attaccano la Roverella ricordiamo i lepidotteri tra cui il tortricide *Tortrix viridana*, il lasiocampide *Malacosoma neustriae*, e il limantride *Lymantria dispar* che attaccano le foglie quando sono allo stadio larvale provocando la defoliazione di piante in cattivo stato vegetativo, e il taumetopeide *Thaumetopoea processionea*, che causa una ridotta produzione di ghiande. Ricordiamo inoltre il coleottero cerambicide *Cerambyx cerdo* che scavano gallerie nel fusto quando sono allo stadio larvale mentre da adulti si nutrono di linfa. Fra le virosi invece ricordiamo quella del mosaico, che chiazza le foglie. Tra le malattie fungine la Roverella è sensibile all'Oidio che ricopre di feltro bianco le foglie che in breve si seccano. Può essere attaccata dagli afidi.

5.6.3.1.8 Informazioni sulla messa a dimora delle essenze di alto fusto

Prima di procedere alla messa a dimora della piante ad alto fusto è necessario tener presenti le distanze minime dal confine a cui queste possono essere piantate definite dal Codice Civile.

In particolare l'art. 892 definisce che *“chi vuol piantare alberi presso il confine deve osservare .. le seguenti distanze: 3 metri per gli alberi di alto fusto.”*

Tali specie avranno la funzione di mitigazione dell'impatto del centro sul paesaggio naturalmente tale azione avrà i suoi migliori esiti trascorsi svariati anni dall'impianto, indicativamente >10, quando le altezze raggiunte dagli elementi che si intendono porre a dimora saranno apprezzabili.

Proprio per assicurare sin da subito un'adeguata barriera visiva si è infatti deciso di porre a dimora come precedentemente indicato sia l'agritela ombreggiante che da subito offre l'effetto mitigante che la siepe di alloro che nell'arco dei tre-cinque anni successivi all'impianto garantirà comunque una buona schermatura.

Le operazioni di impianto prevedono inizialmente una lavorazione del terreno ad una profondità di 70-80 cm in modo da dissodare l'area ove si procederà alla realizzazione di buche di larghezza circa 50 – 50 cm e profonde circa 50 cm per le essenze di roverella e di 60 – 60 cm profonde circa 80 cm per l'acero.

Le piante da porre a dimora saranno:

- Semenzali di 1-2 anni per le roverelle;
- Piante di circa 3 metri per gli aceri.

Dopo la messa a dimora delle piante, le buche verranno ricoperte con il terreno di scavo e compattato intorno alla vegetazione. Le stesse saranno legate ad un palo tutore che avrà la funzione di mantenere dritte le piante nei suoi primi anni di crescita, favorendo lo sviluppo di un astone centrale. Almeno per il primo anno verranno irrigate al fine di favorire l'attecchimento delle stesse. La concimazione si eseguirà durante l'impianto apportando del letame maturo.

5.6.3.1.9 Norme particolari per alberi ed arbusti

Sarà compito dell'Appaltatore di dare comunicazione alla Direzione dei Lavori, della data in cui il materiale vivaistico viene consegnato al cantiere. Il materiale dovrà provenire da uno o più vivai indicati dall'Appaltatore ed accettati dalla Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di effettuare sia i sopralluoghi nei vivai per la scelta delle piante di migliore aspetto e portamento e sia di scartare quelle non conformi per morfologia, portamento fisiologia e comunque inadatte alle esigenze progettuali. Le strutture vivaistiche dovranno altresì essere geograficamente dislocate in zone limitrofe o comunque assimilabili da un punto di vista fitoclimatico a quelle di impianto, al fine di garantire la piena adattabilità del materiale vivaistico prodotto alle caratteristiche pedoclimatiche della stazione di progetto.

Le specie arboree destinate alle piantagione, dovranno avere la parte aerea a portamento e forma regolari, il tronco nudo, dritto, senza ramificazioni, uno sviluppo robusto e non filato, devono avere un chioma ramificata, equilibrata e uniforme. La coltivazione in vivaio di tali piante deve avere compreso un minimo di due trapianti per ogni individuo, l'ultimo dei quali deve essere stato eseguito non più di tre periodi vegetativi.

Gli arbusti devono essere ramificati a partire dal terreno, con un minimo di tre ramificazioni ed avere l'altezza proporzionata al diametro della chioma.

L'apparato radicale deve presentarsi sempre ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane, racchiuso in contenitore denominato Air-plant con relativa terra di coltura o in caso di mancanza sul mercato nazionale in zolla rivestita (juta, plant-plast, ecc.). Per gli arbusti, inoltre, possono eventualmente essere fornite a radice nuda soltanto le specie a foglia caduca, mentre quelle sempreverdi devono essere consegnate in contenitore o con pane.

Le zolle devono essere di dimensioni adeguate alla grandezza della pianta (in particolare la

circonferenza del fusto) imballate con apposito involucri (juta, plant-plast, ecc.) rinforzato; nel caso in cui le piante superano i 3 ÷ 4 metri di altezza, alla zolla dovrà essere applicata una rete metallica ossidabile di protezione. L'altezza delle piante dovranno essere proporzionata al diametro sia della chioma che del fusto a secondo della caratteristica della specie ed indicativamente non essere inferiori alle suddette grandezze espresse in cm:

<i>Circonferenza fusto (cm)</i>	<i>Diametro chioma (cm)</i>	<i>Altezza zolla (cm)</i>
14 - 16	50	40 - 45
16 - 18	55	45 - 50
18 - 20	60	50 - 55
20 - 22	65	55 - 60
22 - 25	70	60 - 65
25 - 28	75	65 - 70
28 - 32	80	70 - 75
32 - 37	90	80 - 85
37 - 42	100	90 - 95

Nella fornitura verrà compreso lo scavo delle buche di dimensioni rapportate alla dimensione della pianta, sufficienti alle esigenze della specie ed a garantire uno adeguato sviluppo radicale e, la messa a dimora delle essenze, il reinterro, l'allontanamento dei materiali di risulta, la concimazione organica o minerale, la tutorazione con pali di castagno, picchetti di ancoraggio ecc., pacciamatura, la garanzia di attecchimento e di buona ripresa vegetativa con relativa manutenzione per mesi 24 (ventiquattro) comprensiva delle sostituzione delle piante devitalizzate.

Le piante fornite dovranno essere esenti da malattie crittogamiche, virus ed altri patogeni, attacchi parassitari (in corso o passati), deformazioni ed alterazioni di qualsiasi natura, ferite, cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scorticamenti, legature o ustioni al sole che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo ed il portamento tipico della specie, varietà o cultivar; dovranno inoltre essere etichettate con cartellini in materiale plastico, ove sia riportato in modo leggibile ed indelebile il nome botanico (genere, specie, cultivar) e località di provenienza (dovranno essere collocati a regola d'arte affinché non pregiudichino lo sviluppo della pianta).

Prima della messa a dimora lo stato di salute e la conformazione delle piante devono essere verificate in cantiere e, le piante scartate, dovranno essere immediatamente allontanate. Quindi, se devono essere trapiantate piante provenienti dal cantiere o dalla campagna circostante, si deve innanzitutto verificare che siano immuni da malattie e parassiti. La verifica della conformità della specie e della varietà della pianta messa a dimora, con quella prevista in progetto, sarà effettuata al più tardi, nel corso del primo periodo di vegetazione che segue la stessa.

L'estrazione delle piante dal vivaio deve essere effettuata con tutte le precauzioni necessarie per non danneggiare le radici principali e secondo le tecniche appropriate per conservare l'apparato radicale capillare ed evitare di spaccare, scortecciare o danneggiare la pianta.

L'estrazione non deve essere effettuata con vento che possa disseccare le piante o in tempo di gelata. L'estrazione si effettua a mano nuda o meccanicamente; le piante potranno essere fornite a radice nuda o collocate in contenitori o in zolle. Le piante più giovani devono essere estratte senza pane, avendo cura di salvaguardare le radici, potate e trapiantate subito nella posizione definitiva.

Le piante adulte devono essere estratte con il pane, di dimensioni pari al triplo del diametro del tronco, misurato 100 cm sopra il suolo. Il pane deve essere assicurato con apposito tessuto. Le zolle dovranno essere imballate opportunamente con involucro di juta, paglia, teli di plastica o altro. Per ciascuna fornitura di alberi, sia adulti che giovani, un'etichetta attaccata deve dare, attraverso una iscrizione chiara ed indelebile, tutte le indicazioni atte al riconoscimento delle piante (genere, specie, varietà e numero, nel caso la pianta faccia parte di un lotto di piante identiche).

La pacciamatura avrà lo scopo di controllare le infestanti, di limitare l'evapotraspirazione e gli sbalzi termici. I materiali per la pacciamatura comprendono prodotti di sintesi di spessore cm 0,18, picchetti di contenimento e dovranno essere forniti, in accordo con la Direzione di Lavori, in contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti. L'impresa sarà tenuta al ripristino della funzione degli ancoraggi delle piante qualora se ne riconoscesse la necessità.

In linea di massima, gli alberi devono essere forniti in contenitori o con zolla (pane); secondo le esigenze locali la Direzione dei Lavori potrà ammettere la fornitura a radice nuda degli alberi a foglia decidua. I contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, reti ecc.) devono essere proporzionati alle dimensioni delle piante che contengono. Le zolle devono essere ben imballate con un apposito involucro (juta, paglia, teli di plastica ecc.) rinforzato, se le piante superano i 3-4 m di altezza, con rete metallica, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altro metodo equivalente. Qualora le piante vengano fornite in contenitore, le radici devono risultare completamente penetrate in questo, senza fuoriuscirne. L'apparato radicale deve comunque presentarsi sempre ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane.

Le piante devono aver subito i necessari trapianti in vivaio, di cui l'ultimo da non più di due anni.

5.6.3.1.10 Manutenzione

La potatura, solitamente, verrà fatta solo per i primi anni (3-4), una volta l'anno, prima della ripresa vegetativa.

Per l'acero campestre soprattutto si effettuerà la rimozione delle ramificazioni nella parte basale al fine di impostare la struttura della pianta e della futura chioma.

Per tutte le specie in particolar modo per le roverelle, saranno effettuate annualmente, durante i primi anni di coltivazione, ripuliture e sarchiature che favoriranno l'ancoraggio delle radichette dei semenzali.

La concimazione negli anni seguenti all'impianto avverrà, qualora fosse necessario, distribuendo del concime complesso a lenta cessione alla ripresa vegetativa.

Le irrigazioni saranno necessarie soprattutto nei primi anni di impianto, però bisognerà intervenire anche nel caso di esemplari adulti qualora si manifestassero condizioni di siccità prolungata in quanto soprattutto l'acero, a differenza della roverella non si sviluppa bene su terreni completamente asciutti.

Nome scientifico	Nome comune	Altezza massima	Distanza impianto	Potatura	Ritmo di crescita	Tempi medi stimati per il completamento
Laurus nobilis	Alloro	Fino a 10 m ma si intende dare uno	0,50/0,60 m	Annuale alla fine dell'inverno Potare i germogli laterali a crescita disordinata, non	Medio \approx 40 cm/anno	5 anni

		sviluppo fino a 3 m		toccare quello centrale		
Acer Campestre	Acer Campestre	15 mt	6,0 m	Annuale	Lento	5-7 anni
Quercus pubescens	Roverella	12-15 mt	6,0 m	Annuale	Lento	>10 anni

Tabella 67: Dati tecnici riassuntivi della progettazione del verde

Anno	Specie	Attività	Controlli e manutenzioni	Tempistica
Messa a dimora 1° anno	Alloro Acer Campestre Roverella	Aratura e rippatura terreno		In relazione all'ottenimento dell'autorizzazione in occasione del primo periodo di fermo vegetativo utile
		Escavazione buche	Verifica dei sestì d'impianto	In relazione all'ottenimento dell'autorizzazione in occasione del primo periodo di fermo vegetativo utile
		Messa a dimora e concimazione	Verifica dei sestì d'impianto	In relazione all'ottenimento dell'autorizzazione in occasione del primo periodo di fermo vegetativo utile
		Irrigazione	Manuale	Settimanale nei mesi estivi
II° anno	Alloro Acer Campestre Roverella	Verifica dello stato di conservazione della siepe e/o degli arbusti messi a dimora	Sostituzione tempestiva delle parti danneggiate e/o ammalorate in modo tale da mantenere inalterato nel tempo l'effetto iniziale di "delimitazione del verde"	Mensile
		Potatura	Rimozione manuale delle malerbe e ove necessario potatura per il mantenimento/accrecimento della chioma	Annuale
		Irrigazione	Manuale	Settimanale nei mesi estivi
III° anno	Alloro Acer Campestre Roverella	Verifica dello stato di attecchimento	Sostituzione tempestiva delle parti danneggiate e/o ammalorate in modo tale da mantenere inalterato nel tempo l'effetto iniziale di "delimitazione del verde"	Mensile

		Potatura	Rimozione manuale delle malerbe e ove necessario potatura per il mantenimento/accrescimento della chioma	Annuale
		Irrigazione	Manuale	Settimanale nei mesi estivi
IV° anno	Alloro Acero Campestre Roverella	Verifica dello stato di attecchimento	Sostituzione tempestiva delle parti danneggiate e/o ammalorate in modo tale da mantenere inalterato nel tempo l'effetto iniziale di “delimitazione del verde”	Mensile
		Potatura	Rimozione manuale delle malerbe e ove necessario potatura per il mantenimento/accrescimento della chioma	Annuale
		Irrigazione	Manuale	Settimanale nei mesi estivi
V° anno	Alloro Acero Campestre Roverella	Verifica dello stato di attecchimento	Sostituzione tempestiva delle parti danneggiate e/o ammalorate in modo tale da mantenere inalterato nel tempo l'effetto iniziale di “delimitazione del verde”	Mensile
		Potatura	Rimozione manuale delle malerbe e ove necessario potatura per il mantenimento/accrescimento della chioma	Annuale
		Irrigazione	Manuale	Settimanale nei mesi estivi

Tabella 68: Programma di manutenzione del verde

5.6.3.2 Progettazione degli sbancamenti e delle opere di sostegno

Come ampiamente descritto nel quadro progettuale nella progettazione dei terrazzamenti, oltre agli aspetti di tipo ingegneristico, statico e geotecnico ci si è rivolti anche a quello “ambientale” scegliendo la soluzione che prevedesse l'uso di “terre armate” in affiancamento alla realizzazione delle paratie in c.a. al fine di avere un minore volume di sbancamenti ed un paramento verticale a verde.

Le “terre armate” o “terre rinforzate” sono un'opera di sostegno costituita da terreno ed elementi sintetici di rinforzo. L'opera che si realizza associa la capacità di resistere a compressione tipica dei terreni con quella a trazione degli elementi sintetici. Il rinforzo del terreno con l'inserimento di geogriglie permette di realizzare rilevati in terra con paramento fortemente inclinato, completamente

rinverdibile. Le strutture in “terra rinforzata” si pongono pertanto come effettiva alternativa tecnico/strutturale a muri di cemento armato o cellulari prefabbricati, rispetto ai quali possono vantare, oltre ad un minor impatto ambientale, anche una maggiore competitività anche dal punto di vista economico ed una maggiore capacità deformativa. Quest’ultima peculiarità gli conferisce, oltre ad una maggiore versatilità di impiego anche su terreni a bassa portanza ed elevata deformabilità, anche una grande resistenza sismica intrinseca.

Come si può notare nella sezione sottostante, parte del terreno scavato (colore rosso) verrà riutilizzato per le operazioni di riporto (colore verde) previa esecuzione di prove per determinarne e valutarne le proprietà meccaniche; si prevedono fin da questa fase una stabilizzazione a calce del terreno per la realizzazione del piano di posa.

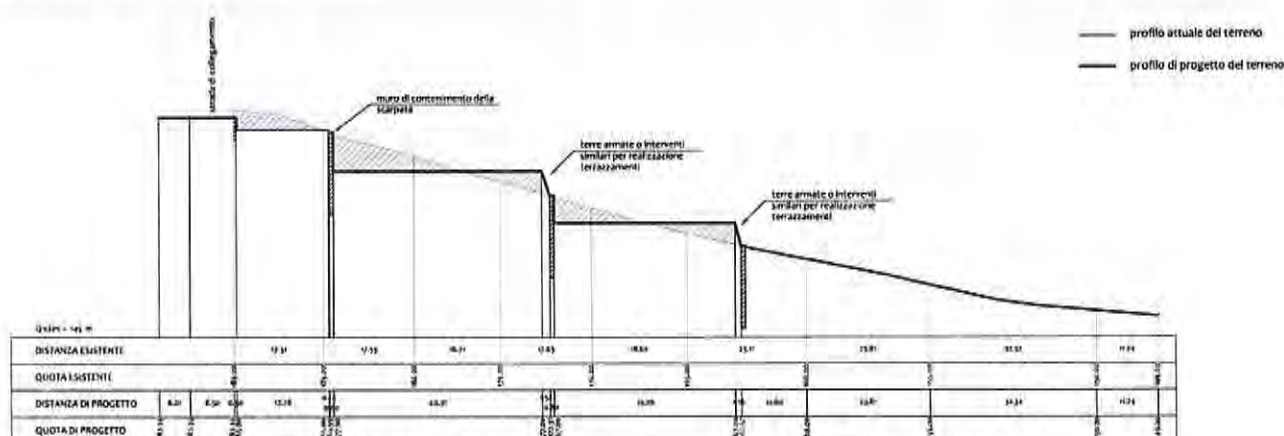


Figura 212: Soluzione2 per i terrazzamenti

Minori quantitativi di terreno scavato, implicano minori costi di trasporto del materiale verso la discarica e conseguenti minori impatti sui ricettori sensibili limitrofi in merito alle componenti rumore, aria, traffico. Tale soluzione consente anche di eseguire scavi a minore profondità essendo i piani di imposta dei terrazzamenti posti a quota più elevata rispetto alla precedente soluzione. Questo con sicuri minori impatti sulla componente sottosuolo e su quella acque sotterranee. Dal punto di vista ingegneristico le paratie in c.a. hanno sviluppi in altezza alquanto minori con conseguenti facilitazioni nelle verifiche e nella stessa realizzazione delle strutture. L’inserimento dell’impianto nel paesaggio è sicuramente migliore in quanto le strutture in c.a. di sostegno risultano smorzate da elementi rinverditi che ne interrompono la continuità, come dimostrano le viste assonometriche del modello tridimensionale dell’impianto sottostanti.



Figura 213: Vista Assonometrica Soluzione2

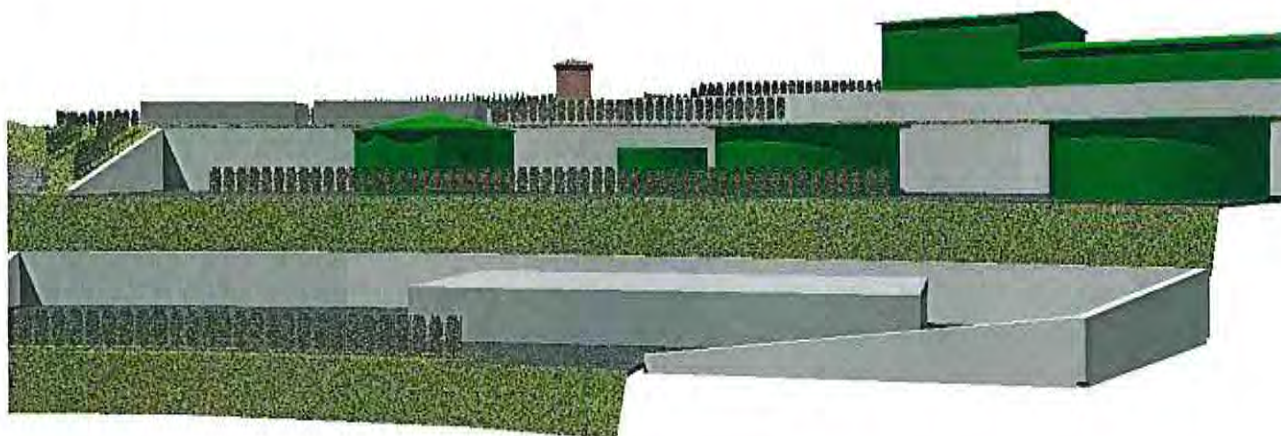


Figura 214: Vista Assonometrica Soluzione 2

5.6.3.3 Progettazione degli edifici

5.6.3.3.1 Edificio Palazzina Uffici spogliatoio- Pesa



Il medesimo criterio utilizzato per le opere civili è stato adottato anche per quelle edili. La struttura avrà infatti caratteristiche, cromatismi, materiali tipici dei casolari della campagna marchigiana. A tal proposito l'edificio sarà rivestito esternamente con mattoni a faccia vista, avrà infissi in legno o in leghe metalliche con finitura effetto legno, copertura a capanna disposta lungo l'asse longitudinale con elementi di finitura in

coppi. Vi sarà la presenza di una scala esterna per il collegamento tra i due piani. Tutti questi elementi sono di forte connotazione territoriale e servono a mitigare il più possibile le nuove strutture. Si ricorda infatti che allo stato attuale, nella porzione di area a ridosso del crinale, vi è la presenza di vari edifici alcuni dei quali presentano le caratteristiche sopra menzionate. L'utilizzo di tecniche, tipologie, cromatismi e materiali tipici delle costruzioni locali e di elementi caratteristici del paesaggio circostante sono di per se garanzia di mitigazione e compensazione delle opere. Si riutilizzeranno probabilmente materiali provenienti dalla demolizione delle strutture esistenti (mattoni per la tamponatura e tegole per la copertura).

5.6.3.3.2 Edificio Stoccaggio e Lavorazione FORSU

Anche in questo caso le scelte progettuali sono state tese al migliore inserimento paesaggistico della struttura.

Si ricorda che il capannone è posto nella parte alta dell'impianto e che la zona è caratterizzata dalla presenza di un crinale di classe III, come evidenziato dall'analisi della componente paesaggio. Sia per le sue dimensioni di ingombro che per le altezze di progetto, tale edificio sarebbe sicuramente un elemento di caratterizzazione del paesaggio. Al fine di mitigare il più possibile l'inserimento di tale opera, progettualmente si è deciso di realizzare una struttura composta da due volumi di altezza differente: la porzione di stoccaggio dei rifiuti, delle dimensioni limitate, con un'altezza di 12,00 metri sotto trave e la restante parte, con altezza di 8,00 metri sotto trave (per una migliore delucidazione si rimanda allo specifico elaborato grafico).

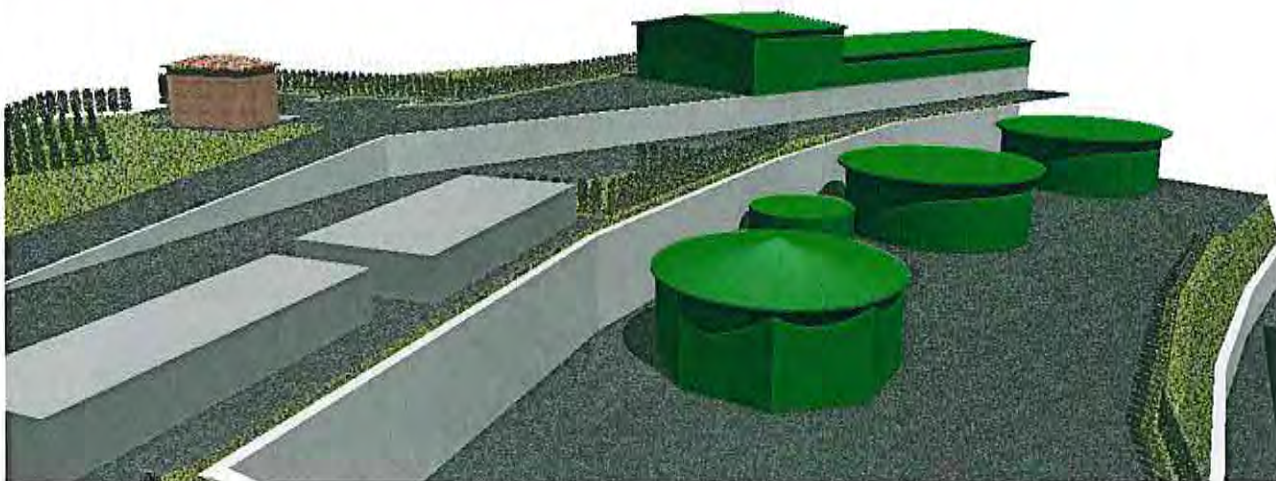


Figura 215: Vista assonometrica

Si va così a limitare il volume con altezza elevata, risultando di più facile inserimento paesaggistico. Per la parte preponderante alta 8,00 metri si ricorda che nell'area sono già presenti vari capannoni con altezze simili ed anche superiori, come da immagine allegata e che quindi tale porzione identifica un elemento che in dimensione e volumetria è già presente in quel contesto territoriale.



Figura 216: Esempio di capannone agricolo campagna marchigiana

Ulteriori elementi di mitigazione vengono dalle scelte architettoniche e cromatiche della struttura. Il capannone infatti avrà tipica copertura a capanna, finestre a nastro poste nella parte alta per conferire migliore luce naturale all'interno e sarà cromaticamente di colore verde tendente alle tonalità scure per meglio conformarsi all'ambiente circostante.



Figura 217: Esempio2 di capannone agricolo campagna marchigiana

L'intervento essendo posto su un crinale perpendicolare alla valle del Ete Vivo sede di maggiore viabilità e di maggiore visibilità ha una percezione limitata. L'area di maggiore di visibilità è il crinale frontale, (anche esso perpendicolare alla vale dell' Ete) posto a sud ovest.

5.7 Impatto sul sistema rumore

L'inquinamento acustico rispetto ad altri tipi di inquinamento, presenta caratteri particolari dei quali è necessario tener conto. Innanzitutto tale forma di inquinamento è temporaneamente labile: in termini fisici esso non ha possibilità di accumulo e scompare non appena cessa di agire la causa che lo ha determinato, anche se dal punto di vista psico-fisico le conseguenze possono accumularsi. In secondo luogo è spazialmente indeterminato in quanto si distribuisce nello spazio in funzione dei movimenti delle sorgenti che lo generano e delle caratteristiche del mezzo di propagazione (l'atmosfera). Inoltre mentre le altre forme di inquinamento non sono direttamente percepite a livello soggettivo e devono pertanto essere sottoposte ad un controllo specifico, l'inquinamento acustico appartiene alla classe dei fenomeni immediatamente percepiti da chi vi sia sottoposto.

Per queste ragioni il problema spesso acquista rilevanti connotazioni sociologiche in quanto la reattività collettiva al fenomeno non è mai completamente determinata a priori ed è connessa anche alle particolari condizioni individuali. E' importante ricordare che disturbi uditivi importanti si verificano per esposizioni prolungate ad intensità di rumore eccedenti gli 85 decibels.

5.7.1 Fase di cantiere

5.7.1.1 Emissioni sonore

L'attività di cantiere non costituirà variazione all'attuale clima acustico e vibrazionale, anche grazie all'intensa attività antropica presente nell'area e pertanto l'impatto può ritenersi **negativo** con livello molto basso e dunque **trascurabile**.

Per tutta la durata dei lavori di costruzione si registrerà sull'area un incremento dei livelli medi di pressione sonora, dovuti in parte alle lavorazioni svolte ed in parte all'incremento del traffico veicolare associato alla circolazione dei mezzi d'opera e dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali e delle attrezzature da installare nell'impianto.

Le normative CEE ed ISO stabiliscono che il livello sonoro prodotto da attività di cantiere deve essere inferiore a 85 dB(A) a 7 m di distanza dalla recinzione dell'area. Questo livello sonoro può essere garantito anche nelle condizioni più critiche ponendo attenzione al regolare funzionamento delle macchine operatrici e garantendo una buona manutenzione delle stesse. Il disturbo arrecato dall'uso delle macchine operatrici sarà percepibile presumibilmente entro un'area di 100 m dal limite dell'area dell'impianto.

I ricettori più vicini all'impianto, distano circa 170 m risultano, peraltro, abbastanza schermati infatti fra l'impianto ed i ricettori si frappongono diverse siepi ed essenze arboree ad alto fusto.

La presenza di barriere naturali arboree ed artificiali che verranno allestite sin dalle prime lavorazioni di cantiere ridurrà ulteriormente l'impatto comunque minimo causato dal rumore proveniente dall'area.

5.7.1.2 Traffico indotto

Data la disponibilità interna all'areale di macchinari e materiali per la realizzazione dei manufatti, si prevede un modesto incremento di traffico veicolare dovuto all'approvvigionamento di materiali e pertanto l'impatto di tale fattore sul sistema rumore è da ritenersi **negativo** con livello **basso**.

5.7.2 Fase di esercizio

5.7.2.1 Emissioni sonore

Per quanto riguarda la valutazione di impatto sul sistema rumore si rimanda alla Valutazione Previsionale predisposta da tecnico abilitato in acustica; si valutano solo le conclusioni della elaborazione effettuata con il Codice di calcolo SoundPlan e che ha permesso di determinare i valori di pressione sonora in facciata agli edifici rilevati come ricettori sensibili ed in prossimità dei punti che individuano le stazioni di misura. I valori ottenuti sono riportati nella tabella che segue.

Receiver	Destinazione d'uso	Quote (information)	Valori Post
			Lp dB(A)
1	Edificio residenziale Proprietà Camacci 2	Ground floor (1.8 m)	44,1
2	Edificio residenziale Proprietà Palmucci	Ground floor (1.8 m)	30,7

Tabella 69: Valori Calcolati (Periodo Diurno)

Receiver	Destinazione d'uso	Quote (information)	Valori Post
			Lp dB(A)
1	Edificio residenziale Proprietà Camacci 2	Ground floor (1.8 m)	29,1
2	Edificio residenziale Proprietà Palmucci	Ground floor (1.8 m)	15,7

Tabella 70: Valori Calcolati (Periodo Notturno)

5.7.2.2 Livelli di immissione assoluti

Relativamente allo scenario post - operam si sono verificati i valori di immissione assoluti confrontandoli con i limiti imposti dalla Classificazione acustica del territorio comunale di Fermo. Si precisa che i valori post - operam, determinati dal nuovo impianto di digestione anaerobica, saranno sommati ai valori determinati nella fase ante-operam.

5.7.2.2.1 Calcolo Dei Livelli Di Immissione Assoluta (Periodo Diurno)

Recettore	Destinazione d'uso	Classe acustica	Valori	Valori	Somma energetica	Valori limite
			scenario ante	scenario post		D.P.C.M.
			- operam	- operam		14/11/1997
			Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)	Lp dB(A)
1	Edificio residenziale Proprietà Camacci	Classe III	53,6	44 ,1	54,1	60
2	Edificio residenziale Proprietà Palmucci		46,2	30,7	46,3	

Tabella 71: Verifica Dei Valori Di Immissione Assoluta (Periodo Diurno)

5.7.2.2.2 Calcolo Dei Livelli Di Immissione Assoluta (Periodo Notturno)

Recettore	Destinazione d'uso	Classe acustica	Valori scenario ante	Valori scenario post	Somma energetica	Valori limite D.P.C.M. 14/11/1997
			- operam Lp dB(A)	- operam Lp dB(A)		Lp dB(A)
1	Edificio residenziale Proprietà Camacci	Classe III	35,8	15,7	35,8	50
2	Edificio residenziale Proprietà Palmucci		35,8	29,1	34,8	

Tabella 72: Verifica Dei Valori Di Immissione Assoluta (Periodo Notturno)

5.7.2.2.3 Verifica dei livelli di emissione

Allo scopo di verificare i livelli di emissione sonora delle sorgenti, si sono determinati i valori di pressione sonora in campo libero generati dall'esercizio dell'attività.

Per il calcolo dei livelli di emissione si è scelto di utilizzare i valori misurati in precedenza per il calcolo dei limiti di immissione assoluti in quanto le uniche sorgenti di rumore sono tutte imputabili all'attività oggetto di studio.

Si precisa che a suddetti valori è stato sottratto, per il calcolo dei valori di emissione, il rumore residuo della zona nel periodo diurno.

Recettore	Destinazione d'uso	Valori Codice di Calcolo Post - operam	Valori Codice di Calcolo Scenario Residuo	Differenza energetica	Valori limite di emissione
		Lp dB(A)	Lp dB(A)		Lp dB(A)
1	Edificio residenziale Proprietà Camacci 2	54,1	36,5	54	55
2	Edificio residenziale Proprietà Palmucci	46,3	36,5	45 ,8	

Tabella 73: Sintesi Dei Valori Di Emissione Diurna

Recettore	Destinazione d'uso	Valori Codice di Calcolo Post - operam	Valori Codice di Calcolo Scenario	Differenza energetica	Valori limite di emissione
		Lp dB(A)	Lp dB(A)		Lp dB(A)
1	Edificio residenziale Proprietà Camacci 2	35,8	30,3	34,4	45
2	Edificio residenziale Proprietà Palmucci	34,8	30,3	32,9	

Tabella 74: Sintesi Dei Valori Di Emissione Notturna

Dai risultati della Valutazione Previsionale risulta dunque un incremento < 1 dB(A) sui ricettori sensibili in merito ai valori di immissione assoluta nel periodo diurno e valori immutati per quelli nel periodo notturno. I valori rispettano i limiti imposti dal D.P.C.M. 14/11/1997 per la classe acustica con cui è classificata la zona in esame.

Anche i valori di emissione sono assolutamente conformi alla normativa. Alla luce di quanto esposto si può considerare un impatto **negativo ma trascurabile**.

❖ Traffico indotto

Il traffico indotto è meglio definito nell'apposita sezione e comunque l'impatto sulla sistema rumore può ritenersi **trascurabile**, in quanto non oggetto di incrementi rispetto la situazione attuale.

5.7.3 Misure di mitigazione

Per l'attenuazione dei livelli sonori nelle zone di lavoro e conseguentemente, nell'area esterna all'impianto seppure i dati ottenuti con dalla Valutazione previsionale dell' impatto acustico non lo richiedono essere adottati una serie di accorgimenti quali:

- utilizzo di apparecchiature silenziose,
- applicazione di rivestimenti e carenature,
- posizionamento dei macchinari su supporti antivibranti e/o lubrificati;
- utilizzo di griglie fonoassorbenti per prese d'aria esterne (motori);
- completa chiusura degli edifici;
- l'impiego di portoni ad apertura/chiusura rapida.

Gli operatori saranno sottoposti alle visite mediche periodiche previste dalla normativa , si prevede fin da subito comunque l'adozione di adeguati dispositivi di protezione individuali (DPI).

5.8 Impatto sul sistema viabilità

5.8.1 Fase di cantiere

5.8.1.1 Traffico indotto

In relazione alle dimensioni ed alla complessità delle opere civili da realizzare, alla necessità di installare attrezzature tecnologiche di modeste dimensioni, alle opere edili da redigere, si prevede un modesto incremento di traffico veicolare stimabile in 6 mezzi al giorno. I mezzi di cantiere andranno ad interagire con i mezzi di conferimento della discarica adiacente all'area di impianto e con i veicoli delle abitazioni civili limitrofe. La carreggiata della strada di accesso non è alquanto ampia ma consona al passaggio di due mezzi pesanti in direzione opposta in considerazione anche delle limitate velocità di transito dei mezzi. L'imbocco sulla S.P. n. 69 Ponzano di Fermo e che si collega con la S.P. n. 112 Ete Vivo, avviene in un tratto stradale misto, che presenta una serie di curve ma risulta ben visibile e segnalato. Lo stesso è ampio e adeguato per l'ingresso e l'immissione di mezzi pesanti sulla provinciale.

L'impatto sulla componente viabilità in fase di cantiere può pertanto ritenersi **negativo** e può essere considerato **basso e temporaneo**.

5.8.2 Fase di esercizio

5.8.2.1 Traffico indotto

Durante la fase di gestione il conferimento di rifiuti organici è di circa 120 ton/giorno; supponendo di avere un conferimento suddiviso in egual misura tra mezzi pesanti (100 quintali) e mezzi leggeri (50 quintali) si avrà il conferimento giornaliero di circa 6 mezzi pesanti e 12 mezzi leggeri ovvero circa 36 passaggi al giorno di mezzi.

Il traffico veicolare non subirà alcun incremento direttamente legato al presente progetto, non si va infatti ad aumentare le quantità generali conferite e dunque ad incrementare i rifiuti in ingresso. L'impianto CIGRU della ASITE infatti è dedicato ai rifiuti urbani prodotti nella provincia e:

- il quantitativo è funzione del numero di abitanti;
- la divisione tra le varie frazioni merceologiche è funzione della tipologia ed efficacia della raccolta differenziata.

Nei prossimi anni stante la programmazione circa la raccolta differenziata si prevede un aumento di FORSU e una proporzionale diminuzione di rifiuti indifferenziati; pertanto il quantitativo totale dei rifiuti conferiti nell'impianto ASITE rimarrà sostanzialmente costante. La realizzazione dell'impianto oggetto di autorizzazione non va dunque ad incidere in maniera diretta sul sistema viabilità e quindi il suo impatto in fase di esercizio può pertanto ritenersi **negativo** ma assolutamente **trascurabile**.

5.9 Impatto sui fattori antropici

5.9.1 Fase di cantiere

5.9.1.1 Emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera saranno rappresentate essenzialmente dalla produzione di polveri diffuse provenienti dalle operazioni di scavo e di riporto per la realizzazione dei terrazzamenti e delle strade di collegamento, così come per la realizzazione delle opere edili e l'installazione delle attrezzature tecnologiche. Inoltre vi saranno sollevamento di polveri ed emissioni correlate con i mezzi operanti in cantiere.

Le emissioni in atmosfera di polveri sono state adeguatamente stimate nella specifica relazione; sono già state fatte delle considerazioni circa la necessità di bagnare la viabilità interna ed i cumuli di terreno.

Per ovviare al sollevamento di polveri in fase di scavo, i materiali scavati saranno mantenuti sempre con il giusto grado di umidificazione per evitare il trasporto in caso di vento forte. Analogamente saranno umidificati i piazzali di lavorazione. I mezzi operanti in cantiere saranno tutti a norma CE e le emissioni saranno conformi alle normative vigenti sul territorio nazionale.

L'impatto sulla componente atmosfera in fase di cantiere può pertanto ritenersi **negativo** anche se **trascurabile**.

5.9.1.2 Emissioni sonore

L'attività di cantiere non costituirà variazione sostanziale all'attuale clima acustico, anche grazie all'intensa attività antropica presente nell'area e pertanto l'impatto sulla salute pubblica può ritenersi **nullo**.

5.9.1.3 Ricadute socio occupazionali

L'attività di cantiere svilupperà un indotto nelle aree circostanti e comporterà altresì l'impiego di maestranze della zona.

Pertanto l'impatto sulla componente ambientale economia sarà sicuramente **positivo** e può essere considerato **medio**.

5.9.2 Fase di esercizio

5.9.2.1 Emissioni in atmosfera

Si rimanda alla valutazione previsionale sull'impatto atmosferico per la stima della ricaduta degli inquinanti presso i recettori più sensibili che ha evidenziato come la qualità dell'aria non sia sostanzialmente influenzata negativamente dalle emissioni convogliate previste in progetto. I sistemi di depurazione delle arie esauste captate dai capannoni ed i gas di scarico del cogeneratore sono stati attentamente studiati e dotati dei migliori sistemi di abbattimento

Sono state valutate tutta una serie di misure correttive per evitare la formazione di emissioni diffuse e fuggitive.

Il quadro emissivo comunque avrà un impatto **negativo** ma **basso** sulla componente salute pubblica.

5.9.2.2 Emissioni sonore

L'attività dell'impianto non costituirà variazione all'attuale clima acustico, anche grazie a peculiari scelte progettuali che confineranno la maggior parte delle fonti di emissione sonora in ambienti confinati.

Anche l'impatto connesso a rumore e vibrazioni può ritenersi **negativo** anche se molto basso e **tracurabile** se relazionato alla componente salute pubblica.

5.9.2.3 Emissioni odorigene

L'attività di trattamento della FORSU avviene interamente all'interno di una struttura chiusa dedicata. Il capannone della ricezione dei rifiuti è dotato di porte a rotolamento rapido e di un impianto di captazione e trattamento dell'aria per l'abbattimento degli odori. Una corretta gestione delle fasi lavorative e un continuo monitoraggio del sistema di abbattimento degli odori garantiranno un impatto **negativo** con livello **basso** sulla componente salute pubblica.

5.9.2.4 Ricadute socio occupazionali

L'attività dell'impianto svilupperà un indotto nelle aree circostanti e comporterà altresì l'impiego di maestranze della zona.

Pertanto l'impatto sulla componente ambientale economia sarà sicuramente **positivo** e può essere considerato **alto**.

5.10 Matrici degli impatti

Sulla scorta di quanto sin qui discusso si possono riassumere i dati nelle seguenti matrici degli impatti:

VALUTAZIONE IMPATTI				
POSITIVI	NULLO O TRASC.	BASSO	MEDIO	ALTO
NEGATIVI	NULLO O TRASC.	BASSO	MEDIO	ALTO

ANALISI DEGLI IMPATTI: FASE DI CANTIERE		SISTEMA		IDROSFERA	SUOLO E SOTTOSUOLO			FLORA E FAUNA		PAESAGGIO	RUMORE	VIABILITA'	FATTORI ANTROPICI		
		COMPONENTE AMBIENTALE	QUALITA' DELL'ARIA		ACQUE SUPERFICIALI	ACQUE SOTTERRANEE	PEDOLOGIA	ASSETTO GEOLOGICO	ASSETTO GEOMORFOLOGICO				FLORA	FAUNA	PAESAGGIO
FATTORI D'IMPATTO	Emissioni in atmosfera														
	Scarichi idrici														
	Prelievi idrici														
	Consumo di suolo														
	Modificazioni del paesaggio														
	Emissioni sonore														
	Emissioni odorigene														
	Traffico indotto														
	Ricadute socio-occupazionali														
	Inquinamento luminoso														
	Attività di gestione rifiuti														
	Presenza antropica														

Tabella 75: Matrice degli impatti in fase di Cantiere

VALUTAZIONE IMPATTI				
POSITIVI	NULLO O TRASC.	BASSO	MEDIO	ALTO
NEGATIVI	NULLO O TRASC.	BASSO	MEDIO	ALTO

ANALISI DEGLI IMPATTI: FASE DI ESERCIZIO		SISTEMA		ATMOSFERA	IDROSFERA	SUOLO E SOTTOSUOLO			FLORA E FAUNA	PAESAGGIO	RUMORE	VIABILITA'	FATTORI ANTROPICI			
		COMPONENTE AMBIENTALE	QUALITA' DELL'ARIA	ACQUE SUPERFICIALI	ACQUE SOTTERRANEE	PEDOLOGIA	ASSETTO GEOLOGICO	ASSETTO GEOMORFOLOGICO	FLORA	FAUNA	PAESAGGIO	CLIMA ACUSTICO	VIABILITA'	SALUTE PUBBLICA	ECONOMIA	
FATTORI D'IMPATTO	Emissioni in atmosfera															
	Scarichi idrici															
	Prelievi idrici															
	Consumo di suolo															
	Modificazioni del paesaggio															
	Emissioni sonore															
	Emissioni odorigene															
	Traffico indotto															
	Ricadute socio-occupazionali															
	Inquinamento luminoso															
	Attività di gestione rifiuti															
	Presenza antropica															

Tabella 76: Matrice degli impatti in fase di esercizio

In definitiva dall'analisi degli impatti si evince un quadro tutt'altro che negativo a livello di impatti sulle varie componenti ambientali. Questa situazione è dovuta essenzialmente alle scelte progettuali conformi con le Migliori Tecnologie Disponibili ed alla felice scelta del sito d'intervento che non presenta particolari vincoli ed anzi è naturalmente poco esposto sia a livello visivo che dal punto di vista degli agenti atmosferici.

Va infatti evidenziato che il progetto avrà una importante diminuzione delle emissioni odorigene diffuse oggi particolarmente sentite nelle vicinanze dell'impianto e pertanto la sua attuazione avrà degli effetti benefici su alcune componenti.

6 ALTERNATIVA ZERO

Nel presente capitolo viene valutata in maniera descrittiva l'Opzione Zero cioè la non attuazione di quanto previsto in progetto.

Si ricorda che la programmazione della gestione dei rifiuti urbani dalla Regione Marche e dalla Provincia di Fermo prevede un significativo incremento della percentuale di Raccolta Differenziata ed in particolare un quantitativo di rifiuti Biodegradabili nel 2018 pari ad oltre 35.000 ton.

La ditta Asite gestisce non senza difficoltà le attuali quantità di rifiuti biodegradabili che negli anni passati hanno superato il quantitativo delle 20.000 ton./anno.

Le difficoltà legate al trattamento di tali quantità (35.000 ton./anno) sono da considerarsi sia a livello impiantistico che di disponibilità di area.

L'interazione tra il trattamento aerobico con un preliminare trattamento anaerobico permette di ottenere importanti vantaggi ambientali ed energetici previsti tra l'altro dalle BAT di settore.

Si ritiene senza ombra di dubbio che l'attuale impianto di compostaggio non sia in grado di sopperire al sostanziale raddoppio delle quantità di Rifiuti Organici previsti, ciò determinerebbe un non adeguato livello di trattamento dei rifiuti e di recupero di materie e comunque un sistematico conferimento di rifiuti in impianti fuori ambito.

Va inoltre evidenziato che anche la attuale configurazione andrebbe migliorata al fine di limitare le emissioni odorigene fuggitive e diffuse presenti.

7 ALLEGATI

Allegato 1: Macchinari e schede Tecniche

Numero	Macchinario	Marca	Modello	Scheda Tecnica	Sito Internet
2	Spremitrice:	Doppstadt srl	Tiger Hs 640;	Si	http://www.doppstadt.com/en/downloads-shop/downloads/mobile-machines/
2	Centrifuga:	Pieralisi	Maior 3 Hs;	Si	http://www.pieralisi.com/it/Viewdoc?co_id=866
1	Vaglio a Dischi:	Pigozzo	70 ton/ora;	Si	http://www.pigozzo.it/
1	Separatore solido	Doda	Separatore a rulli;	Si	http://www.doda.it/
1	Dissabbiatore longitudinale		Progettazione specifica		
2	Motopala gommata	Cat	Cat966K	Si	http://italia.cat.com/macchine/pale-gommate/

Allegato 2 Cogeneratore;

Allegato 3: Codice di rete Snam

Allegato 4: Estratto di Mappa Catastale e Visure;

Allegato 5: Computo Metrico;

Allegato 6: Valutazione Previsionale di Impatto Atmosferico;

Allegato 7: Valutazione previsionale di impatto atmosferico da emissioni diffuse di polveri sottili

Allegato 8: Progetto per impianto trattamento liquidi provenienti da Impianto di Digestione Anaerobica della Frazione Organica Rifiuti (FORSU);

Allegato 9: Valutazione preventiva del rischio archeologico.

Allegato 10: Scheda tecnica Motore 1

Allegato 11: Scheda Tecnica Motore2

Allegato 12: Scheda Tecnica Post Combustori;

Allegato 13: Relazione Tecnica per l'installazione impianto per il recupero termico caldaia

Allegato 14: Rapporti di analisi biogas-E4-E5

Allegato 15: Cronoprogramma